TP 10375F

CA1
DTC800-
90
D25

451873

Desserte maritime de l'archipel de Montmagny

41.D

Préparé pour le

Centre de développement des transports
Groupe des politiques et de la coordination
Transports Canada

Par

P.E. Barbeau

JUIN 1990

DEC 10 199

Transport Canada

451873

DOT 45872

91-03636/

AVERTISSEMENT: Les opinions et les vues exprimées dans ce rapport sont celles du ou des auteurs et ne reflètent pas nécessairement celles du Centre de développement des Transports, groupe des politiques et de la coordination de Transports Canada.

An English summary of this report is included immediately preceding the table of contents.

Transports Canada / Transport Canada

FORMULE DE DONNÉES POUR PUBLICATION

1. N° de la publication de Transports Canada	2. N° de l'étude	3. N° de catalogue du destinataire
TP 10375F	7468	

4. Titre et sous-titre	5. Date de la publication
Desserte maritime de l'archipel de Montmagny	Juin 1990
	6. N° du document de l'organisme exécutant: 1411-89

7. Auteur(s)	8. N° de dossier — Transports Canada
P.E. Barbeau, Navtech Inc.	ZCD1460-298

9. Nom et adresse de l'organisme exécutant	10. N° de dossier — ASC
Conseil économique de la côte-du-sud 160 est, boul. Taché, C.P. 427 Montmagny (Québec) G5V 3S7	T8200-9-9561
	11. N° de contrat — ASC ou Transports Canada: T8200-9-9561/01XSD

12. Nom et adresse de l'organisme parrain	13. Genre de publication et période visée
Centre de développement des transports (CDT) 200 ouest, boul. René-Lévesque Tour ouest, suite 601 Montréal (Québec) H2Z 1X4	final
	14. Agent de projet: J.E. Laframboise

15. Remarques additionnelles (Programmes de financement, titres de publications connexes, etc.)

16. Résumé

Ce rapport décrit les problèmes environnementaux de la desserte de l'archipel de Montmagny. Une étude des types de transport rapide existants, avec leurs avantages et désavantages, a été faite concernant cette desserte. Une analyse financière, suivie d'un calendrier de réalisation, complète ce rapport. L'analyse a été réalisée en fonction d'un navire à effet de surface (NES), qui semble le meilleur choix s'appliquant aux coûts d'opération et à la qualité de service offert.

17. Mots clés	18. Diffusion
Desserte maritime, navire à effet de surface (NES), archipel de Montmagny	Le Centre de développement des transports dispose d'un nombre limité d'exemplaires.

19. Classification de sécurité (de cette publication)	20. Classification de sécurité (de cette page)	21. Déclassification (date)	22. Nombre de pages	23. Prix
Non classifiée	Non classifiée	-	Xi - 29 + annexes	-

CDT/TDC 79-005
Rev 85

Canada

Transport Canada / Transports Canada

PUBLICATION DATA FORM

1. Transport Canada Publication No.	2. Project No.	3. Recipient's Catalogue No.
TP 10375F	7468	

4. Title and Subtitle

Desserte maritime de l'archipel de Montmagny

5. Publication Date

June 1990

6. Performing Organization Document No.

1411-89

7. Author(s)

P.E. Barbeau, Navtech Inc.

8. Transport Canada File No.

ZCD1460-298

9. Performing Organization Name and Address

Conseil économique de la côte-du-sud
160 Taché Blvd. East, C.P. 427
Montmagny, Québec G5V 3S7

10. DSS File No.

T8200-9-9561

11. DSS or Transport Canada Contract No.

T8200-9-9561/01XSD

12. Sponsoring Agency Name and Address

Transportation Development Centre (TDC)
200 René-Lévesque Blvd. West
West Tower, Suite 601
Montréal, Québec, H2Z 1X4

13. Type of Publication and Period Covered

Final

14. Project Officer

J.E. Laframboise

15. Supplementary Notes (Funding programs, titles of related publications, etc.)

16. Abstract

This report describes the environmental problems in establishing a ferry service to the archipelago of Montmagny. A study of existing rapid transport vehicles, with their advantages and disadvantages, has been done with regard to this service. A financial analysis, followed by a time table for implementation, complete this report. The analysis was done on the basis of a surface effect ship (SES), which appears to be the best choice with regard to operating cost and to the quality of service offered.

17. Key Words	18. Distribution Statement
Maritime service, surface effect ship, SES, Montmagny archipelago	Limited number of copies available from the Transportation Development Centre

19. Security Classification (of this publication)	20. Security Classification (of this page)	21. Declassification (date)	22. No. of Pages	23. Price
Unclassified	Unclassified	-	xi - 29 + App.	-

TDC/COT 79-005
Rev 88

Canada

AVANT-PROPOS

Navtech Inc. a eu pour mandat d'effectuer une analyse de faisabilité technique ayant pour but l'identification de techniques et moyens appropriés à la desserte maritime de l'archipel de Montmagny.

Ce mandat fut confié à Navtech Inc. sous la direction de Monsieur Philippe Meurant, Commissaire industriel du Conseil Economique de la Côte-du-Sud, organisme-ressources assurant la coordination des relations entre les promoteurs privés et publics pour le projet en cause et avec le concours financier du Sommet socio-économique Chaudière-Appalaches, de la Ville de Montmagny et du Centre de développement des transports (C.D.T.) de Transports Canada.

SOMMAIRE

Ce rapport décrit les problèmes environnementaux de la desserte de l'archipel de Montmagny. Une étude des types de transport rapide existants, avec leurs avantages et désavantages respectifs, a été faite concernant cette desserte. Une analyse financière, suivie d'un calendrier de réalisation, complète ce rapport. L'analyse a été réalisée en fonction d'un navire à effet de surface (N.E.S.), qui semble le meilleur choix s'appliquant aux coûts d'exploitation et à la qualité de service offert.

Le site à desservir présente des contraintes majeures. En effet, l'accès au bassin de Montmagny par la rivière du même nom, qui s'assèche à marée basse, limite la durée d'accès en fonction de la profondeur d'eau disponible.

Le secteur de l'archipel de Montmagny subit un phénomène de houle particulier. En effet, en raison des nombreuses îles, de forts courants et de la faible profondeur d'eau par endroits, l'évolution de la houle engendrée par les vents dominants sud-ouest et nord-est, contraires aux courants de la marée, rend celle-ci de forme irrégulière, c'est-à-dire d'un creux beaucoup plus prononcé que normalement. Les bateaux conventionnels de moins de trente (30) mètres ne peuvent donc pas évoluer à plein potentiel dans cet environnement.

Pour satisfaire aux contraintes énoncées, c'est-à-dire la faible profondeur d'eau et une hauteur de vague démesurée, il s'avérait essentiel de procéder à la recherche d'un équipement simple et fiable, susceptible de satisfaire aux besoins réguliers de la desserte de l'archipel de Montmagny.

Le bateau à effet de surface fut identifié comme prometteur et comparé à d'autres types de bateau. Une analyse financière portant sur plusieurs années d'exploitation fut préparée présentant une projection des résultats financiers selon des hypothèses de projet.

SUMMARY

This report describes the environmental problems involved in the sealift for the Montmagny archipelago. A study of existing types of rapid transport, with their advantages and disadvantages, was conducted with respect to this sealift. The report if followed by a financial analysis and a timetable. The financial analysis was based on a surface effect ship (S.E.S.), which seems to be the best choice as regards operating costs and quality of service offered.

The sealift site presents major constraints. Access to Montmagny basin is provided by the Montmagny River, which is dry at low tide. Access time is thus limited by the depth of water available.

The Montmagny archipelago experiences an unusual swell phenomenon. Because the prevailing southwesterly and northeasterly winds are contrary to the tidal currents, the swell they generate has an irregular form, i.e., with a much deeper trough than usual. This effect is heightened by the many islands, strong currents and shoals. Conventional boats of under 30 m^2 cannot manoeuvre well in this situation.

To overcome these constraints (i.e., shallow water and exceptionally high waves), it was essential to look for simple, reliable equipment that could meet the regular needs of the sealift for the Montmagny archipelago.

The surface effect ship was seen to be promising and was compared with other types of vessels. A financial analysis was prepared covering several years of operation, along with a projection of financial results based on project hypotheses.

TABLE DES MATIÈRES

1. INTRODUCTION 1

2. TRAVAUX REALISES PAR NAVTECH INC. 1

3. OBJECTIFS DE LA DESSERTE MARITIME DE MONTMAGNY 2

4. IDENTIFICATION DES CONTRAINTES GEOGRAPHIQUES ET OPERATIONNELLES DU SITE 2
   4.1. Accès au bassin de Montmagny 2
   4.2. Hauteur significative des vagues 3
   4.3. Réglementations statutaires 3
      4.3.1.Garde côtière canadienne 3
      4.3.2.Commission des transports du Québec . 4
   4.4. Parcours éventuels 4
   4.5. La faune 4
   4.6. La glace 4

5. IDENTIFICATION DES TYPES DE TRANSPORT DE SURFACE POTENTIELS 5
   5.1. Coque planante 6
   5.2. Navire à effet de surface 7
   5.3. Aéroglisseur 7
   5.4. Hydroptère 8

6. AVANTAGES ET INCONVENIENTS DE CHAQUE TYPE DE TRANSPORT DE 9
   6.1. Coque planante 9
      6.1.1.Avantages 9
      6.1.2.Inconvénients 10
   6.2. Navire à effet de surface 10
      6.2.1.Avantages 10
      6.2.2.Inconvénients 11
   6.3. Aéroglisseur 12
      6.3.1.Avantages 12
      6.3.2.Inconvénients 12
   6.4. Hydroptères 13
      6.4.1.Avantages 13
      6.4.2.Inconvénients 13

7. ANALYSE QUALITATIVE 14
   7.1. Coque planante 14
   7.2. Navire à Effet de Surface (N.E.S.) 15
   7.3. Aéroglisseur 15
   7.4. Hydroptère 16

8. ANALYSE QUANTITATIVE 16
   8.1. Matériau de construction 17
   8.2. Vitesse de croisière 19

8.3. Capacité 20
8.4. Estimation préliminaire 21

9. ESTIMATION DES RECETTES ET DEBOURSES 23
9.1. Investissements 23
9.2. Plan de financement 23
9.3. Frais initiaux 24
9.4. Prévision des revenus 24
9.5. Coûts d'opération 24
9.5.1.Frais financiers 24
9.5.2.Coûts de carburant 25
9.5.3.Coûts d'équipage 25
9.5.4.Autres coûts d'opération 26
9.5.5.Coûts administratifs et de publicité . 26
9.6. Indexation 26
9.7. Rentabilité 27

10. CALENDRIER DE REALISATION 28

11. COMMENTAIRES ET CONCLUSION 28

Liste des tableaux

TABLEAU 1: Distance entre les principaux points de desserte de la navette maritime.

TABLEAU 2: Pondération par facteur en fonction du type de matériau retenu pour la construction d'un N.E.S.

TABLEAU 3: Temps de traversée entre les points de l'archipel de Montmagny à une vitesse moyenne de vingt (20) noeuds.

TABLEAU 4: Estimation préliminaire des caractéristiques principales approximatives du N.E.S.

TABLEAU 5: Estimation des coûts reliés au projet d'acquisition d'un N.E.S.

TABLEAU 6: Estimé des coûts d'équipage d'un N.E.S. pour exploitation estivale.

TABLEAU 7: Autres coûts d'opération d'un N.E.S. pour période estivale.

Liste des annexes

ANNEXE A: Carte maritime du chenal de Saint-Thomas et prises de vues photographiques du bassin de Montmagny.

ANNEXE B: Photographies de différents types de bateaux de transport de passagers.

ANNEXE C: Nuisances phoniques afférentes à l'exploitation d'un aéroglisseur dans la zone du bassin de Montmagny.

ANNEXE D: Parcours hypothétique d'un N.E.S. dans la zone de l'archipel de l'Isle-aux-Grues.

ANNEXE E: Durée opérationnelle d'un N.E.S. dans la zone du bassin de Montmagny.

ANNEXE F: Description technique et données financières relatives à un modèle de N.E.S. de 80 passagers.

ANNEXE G: Description technique et données financières relatives à un modèle de N.E.S. de 60 passagers.

ANNEXE H: Calendrier de réalisation du projet de N.E.S. de Montmagny.

1. INTRODUCTION

Les industries de services de la région de Montmagny souffrent actuellement d'un manque d'achalandage auquel la desserte maritime de l'archipel du même endroit pourrait concourir à corriger.

En effet, le service de traverse actuel assuré par le navire "Grue-des-Iles", propriété de la Société des Traversiers du Québec, impose aux usagers un horaire très contraignant dû au fait que ce bateau est assujetti au phénomène des marées pour accéder au bassin de Montmagny.

Le Conseil économique de la Côte-du-Sud, conscient de cette lourde contrainte, a donc entrepris des démarches afin d'explorer des avenues qui permettraient d'offrir un service complémentaire au service de traverse actuel. A cette fin, le service de navette maritime devant relier Montmagny à son archipel devrait pouvoir opérer sur une base régulière et ce, indépendamment des marées. Le tirant d'eau du véhicule retenu devrait donc être très faible, de façon à rencontrer cet objectif primordial en service régulier.

Différents modes de transport potentiels durent donc être considérés et analysés, tels: les coques planantes, l'aéroglisseur, le navire à effet de surface et l'hydroptère. Ces différents modes de transport ont donc fait l'objet d'analyses qualitatives et comparatives.

Suite à ces analyses qualitatives et comparatives, le mode de transport le plus approprié au service en cause fut analysé sous les aspects quantitatifs. Une analyse de faisabilité financière ainsi qu'un calendrier de réalisation furent effectués.

2. TRAVAUX REALISES PAR NAVTECH INC.

Les différentes étapes réalisées pour l'accomplissement de ce mandat furent:

- Identification des objectifs de la desserte de l'archipel de Montmagny;
- Identification des contraintes géographiques et opérationnelles du site;
- Identification des types de transport de surface potentiels pour le service en cause et description sommaire de chacun;
- Avantages et inconvénients de chacun des types de transport de surface identifiés;

- Analyse qualitative des types de transport de surface identifiés relativement aux contraintes géographiques et opérationnelles du site;
- Analyse quantitative du mode de transport retenu pour la desserte maritime de l'Archipel de Montmagny;
- Analyse de faisabilité financière;
- Estimation du calendrier de réalisation du projet.

3. OBJECTIFS DE LA DESSERTE MARITIME DE MONTMAGNY

L'objectif principal de ce projet est d'offrir un service de traversier relativement rapide et régulier desservant de façon prioritaire le triangle Montmagny - Grosse-Ile -Isle-aux-Grues et, secondairement, d'établir une liaison maritime depuis Montmagny et son archipel vers d'autres secteurs tels que Québec, Beaupré, l'Ile d'Orléans, Baie-Saint-Paul et autres.

La régularité d'un tel service devrait permettre d'élaborer une cédule stable contrairement au seul service actuel de desserte de l'Isle-aux-Grues.

Les objectifs commerciaux envisagés indiquent sommairement que la capacité de transport de l'unité en cause devrait se situer dans une gamme de 40 à 120 passagers. Un raffinement de cette vision devrait être réalisé.

4. IDENTIFICATION DES CONTRAINTES GEOGRAPHIQUES ET OPERATIONNELLES DU SITE

4.1. Accès au bassin de Montmagny

L'accès au bassin de Montmagny représente sans aucun doute la contrainte prédominante affectant la réalisation du projet visé. La durée opérationnelle d'une navette desservant l'archipel du même endroit est donc aussi intimement reliée à la possibilité d'accéder au bassin de Montmagny.

Par période de grandes marées, la profondeur d'eau disponible lors du bas niveau au bassin de Montmagny et au chenal d'accès vers le fleuve peut être réduite à moins de quarante (40) centimètres. De plus, une marge de sécurité d'au moins cinquante (50) centimètres doit être conservée entre le dessous du navire et le fond marin, afin de minimiser la succion de sédiments et restreindre les risques d'échouage et d'avarie liés au degré élevé de sédimentation de ce secteur. Il apparaît donc évident qu'à l'exception du cas de véhicules amphibiens, il pourrait donc être impossible par période de grandes marées d'accéder au bassin de Montmagny.

Les photos numéros 1 et 2 présentées à la page 2 de l'annexe A permettent de bien visualiser l'importance des marées sur l'accès au bassin de Montmagny. Afin de quantifier ce problème, la durée opérationnelle (possibilité d'accès au bassin de Montmagny) en fonction du tirant d'eau fut établie à partir des prédictions de marée à ce même endroit pour l'année 1989. Les résultats de ces calculs sont présentés graphiquement à la page 3 de l'annexe A. On peut remarquer qu'une réduction de durée opérationnelle journalière de l'ordre de quatre (4) heures (soit environ 30% d'une période de treize (13) heures) survient avec un tirant d'eau de 1,45 mètre.

4.2. Hauteur significative des vagues

Pour tous les bateaux opérant à haute vitesse, il doit être assigné une hauteur significative maximum des vagues relative à la vitesse à laquelle le véhicule peut opérer. Ces valeurs sont évaluées de façon à limiter l'accélération verticale au centre de gravité du véhicule. La norme de confort retenue ("Principle of Naval Architecture" volume III, chapitre 7.5) limite cette accélération à un maximum d'environ une fois la constante gravitationnelle (9,8 m/sec^2). La hauteur significative des vagues est définie par la moyenne des 33% plus hautes vagues observées au moment d'intérêt.

Aucune observation des vagues dans l'archipel de Montmagny ne fut enregistrée par le Service des Sciences de la Mer d'Environnement Canada. L'expérience du personnel de Navtech naviguant depuis près de vingt (20) ans dans l'archipel et les connaissances acquises, recueillies parfois difficilement dans ce secteur, ont permis d'établir que la hauteur maximum des vagues serait d'environ trois (3) mètres, et qu'une telle situation se présenterait occasionnellement au cours de la période d'opération considérée (du 1er mai au 30 septembre). Sur cette base, et selon une distribution statistique standard, il semblerait que le pourcentage des vagues excédant une hauteur significative de 0,75, 1,0 et 1,5 mètres serait d'environ 20%, 12% et 5% respectivement.

4.3. Réglementations statutaires

4.3.1. Garde côtière canadienne

L'opération de bateaux à passagers au Canada exige que le bâtiment en cause soit doté d'un permis d'opération émis par la Garde Côtière Canadienne (G.C.C.) et que celui-ci réponde aux normes de construction établies par cet organisme. Il est

donc impératif que tout projet fasse l'objet de discussions, négociations et approbations avec et par la Garde Côtière Canadienne. Le Canada ayant opté pour une réglementation très sévère et rigoureuse, il ne peut être question d'acquérir une conception ou un bateau étranger sans devoir y apporter des changements majeurs, lesquels peuvent entraîner une remise en cause des objectifs initiaux, voire jusqu'à les compromettre si une planification détaillée ne gouverne pas l'exécution de tel projet.

4.3.2. Commission des transports du Québec

Il apparaît que selon la nature du service rendu et les parcours retenus, il pourrait s'avérer pertinent d'obtenir un permis de transport émis par le Gouvernement du Québec.

4.4. Parcours éventuels

Le tableau suivant présente les distances en milles nautiques entre les secteurs possiblement desservis par la navette.

4.5. La faune

Des études menées par le Service Canadien de la Faune d'Environnement Canada concernant diverses méthodes d'effarouchement des oiseaux migrateurs, démontrent que l'oie blanche est une des espèces les plus sensibles aux dérangements (voir annexe C).

Une attention toute particulière doit donc être portée sur l'impact que pourrait avoir l'opération d'un des différents types de transport de surface potentiels sur le comportement des oiseaux aquatiques.

4.6. La glace

Le Saint-Laurent présente un couvert de glace, depuis la fin novembre à la mi-avril de chaque année, rendant non-praticable la desserte maritime de l'archipel durant cette période. Le jeu des marées confère à ce couvert de glace un aspect fortement accidenté à surface très irrégulière.

De	A	VIA	Distance milles naut.
Montmagny	Isle-aux-Grues		4,1
Montmagny	Ste-Anne-de-Beaupré		18,5
Montmagny	St-Laurent (I.O.)		23,8
Montmagny	Québec	Chenal du sud	32,4
Montmagny	Québec	Chenal de Ile d'orléans	34,9
Montmagny	Grosse-Ile		6,8
Isle-aux-Grues	Grosse-Ile		6,8
Ste-Anne-de-Beaupré	Grosse-Ile		1,7
St-Laurent (I.O.)	Grosse-Ile		16,8
Québec	Grosse-Ile	Chenal du sud	25,4
Québec	Grosse-Ile d'Orléans	Chenal Ile	29,7

Tableau 1 - Distances entre les principaux points de desserte de la navette maritime

5. IDENTIFICATION DES TYPES DE TRANSPORT DE SURFACE POTENTIELS

Dans le cadre de cette analyse, les types de transport potentiels suivants furent considérés:

- Coque planante ou semi-planante;
- Navire à effet de surface;
- Aéroglisseur;
- Hydroptère (appelé aussi hydrofoil).

Une description sommaire de chacun est présentée dans les sections qui suivent.

5.1. Coque planante

La coque planante est conçue spécifiquement pour atteindre des vitesses relativement élevées "sur" la surface de l'eau. Cette vitesse est intimement reliée aux dimensions du bateau (principalement la longueur) et à la puissance installée.

La caractéristique prédominante de la coque planante est une séparation efficace de l'écoulement. Cette séparation de l'écoulement est nécessaire afin de prévenir la formation de régions de pression négative sur le fond du bateau. Ceci est habituellement obtenu avec une coque dite à bouchains vifs.La coque planante, étant une surface de soulèvement, développe une pression hydrodynamique positive alors que la vitesse augmente, générant ainsi un soulèvement dynamique. Alors que le soulèvement hydrodynamique augmente avec la vitesse, le soulèvement hydrostatique (poussée) diminue, de sorte que le soulèvement total demeure constant et égal au poids du bateau.

Quoique conçue pour opérer à des vitesses relativement élevées, la coque planante doit aussi être capable d'opérer adéquatement dans des régimes "semi-planant".

La coque qui rencontre le mieux ces exigences aura un ratio longueur/largeur relativement élevé (plus grand que 5) de façon à réduire l'impact des accélérations à des vitesses élevées et aussi à réduire l'assiette et par conséquent la résistance, pour des vitesses de transition. Le degré de finesse associé à de telles proportions résulte en une résistance peu élevée à basse vitesse.

Le système de propulsion consiste généralement en des moteurs diesels à haute révolution couplés, via une réduction, à des hélices à pales fixes. La propulsion par hydrojet est aussi de plus en plus populaire.

Ce type de bateau se présente aussi bien sous une configuration monocoque que catamaran, et dont la construction est généralement d'aluminium ou de fibre de verre.

La photo numéro 1 présentée à l'annexe B (page B-1) illustre un catamaran "semi-planant".

5.2. Navire à effet de surface

Le navire à effet de surface (N.E.S.) fut inventé en 1960 par monsieur Allen Ford. Le N.E.S. est un catamaran (bateau à deux (2) coques parallèles réunies par une plate-forme) muni de jupes flexibles à chaque extrémité. En insufflant de l'air sous sa coque, lequel s'échappe sous les jupes flexibles, le N.E.S. est ainsi supporté sur un coussin d'air. Ce coussin d'air réduit le tirant d'eau, diminue la résistance à l'avancement et les mouvements du bateau, et augmente donc significativement la performance de ce dernier.

L'alimentation en air pressurisé est fournie au coussin par un système de soulèvement ou dit de sustentation.

Le coussin d'air constitue le paramètre principal qui gouverne les dimensions et proportions d'un N.E.S. La position et la surface du coussin d'air sont dépendantes du poids à supporter et de la répartition des charges. La pression nominale du système de soulèvement est aussi liée aux proportions du coussin, au ratio longueur/largeur, à la vitesse requise et aux performances recherchées.

Le système de soulèvement consiste en un groupe moteur-ventilateur basse pression à débit élevé, de conduits de distribution d'air et d'une unité de contrôle de croisière visant à régulariser les crêtes de pression du coussin d'air.

Le système de propulsion est muni généralement de moteurs diesels couplés à des hydrojets ou à des hélices conventionnelles.

Ce type de bateau est généralement conçu pour une vitesse maximum en eau calme variant de 35 à 70 noeuds. Leur construction est d'aluminium ou de fibre de verre.

Les photos numéros 2 et 3 de l'annexe B (pages B-1 et B-2 respectivement) présentent des N.E.S.

5.3. Aéroglisseur

L'aéroglisseur est un véhicule de surface ayant son poids entièrement supporté par un coussin d'air pressurisé contenu par une jupe flexible sur toute sa périphérie. Le coussin d'air a pour fonction de réduire la résistance à l'avancement et de procurer la sustentation nécessaire pour opérer sur des surfaces non-uniformes. La jupe flexible permet, lorsque gonflée par les ventilateurs,

de garder le coussin d'air sous le véhicule lorsque celui-ci est stationnaire ou en déplacement.

La pression d'air très basse (soit de 0,2 à 0,7 lbs/po^2 pour les aéroglisseurs allant à des vitesses élevées) est constamment maintenue par un ou plusieurs ventilateurs de type centrifuge ou axial, lesquels sont entraînés par des moteurs diesels légers à haute révolution.

L'aéroglisseur est propulsé par des hélices de type aérien. Les moteurs de propulsion peuvent aussi servir à entraîner le système de sustentation. Autrement, ce dernier système possède sa propre motorisation. Ce type de véhicule est généralement conçu pour opérer en eau calme ou sur surface solide peu accidentée, à des vitesses variant de 35 à 70 noeuds. Leur construction est d'aluminium ou de fibre de verre.

Les photos numéros 4 et 5 présentées à l'annexe B illustrent des aéroglisseurs.

5.4. Hydroptère

Le principe de base de l'hydroptère consiste simplement à soulever la coque d'un bateau hors de l'eau et à le supporter dynamiquement sur des surfaces de soulèvement (plans porteurs) ressemblant à des ailerons. Ceci permet de réduire le système de vagues engendré par le bateau et ainsi de réduire la puissance requise pour atteindre des vitesses relativement élevées.

La configuration des hydroptères peut être divisée en deux (2) classifications générales décrivant l'arrangement et le principe d'opération des surfaces de soulèvement (plans porteurs):

1. Plans porteurs transperçant la surface de l'eau;

2. Plans porteurs submergés.

Le système de propulsion consiste généralement en des moteurs diesels légers ou de turbines à gaz. Le système de transmission de puissance est toutefois assez complexe et de très nombreuses variantes existent.

La photo numéro 6 présentée en page 3 de l'annexe B illustre un hydroptère.

6. AVANTAGES ET INCONVENIENTS DE CHAQUE TYPE DE TRANSPORT DE SURFACE POTENTIEL

Cette section présente les avantages et inconvénients de chaque type de transport de surface potentiel en regard des objectifs commerciaux contemplés.

6.1. Coque planante

6.1.1. Avantages

Configuration monocoque:

- le monocoque planant ou semi-planant peut maintenir une vitesse d'opération constante en eau clame par conditions de mer modérées et sévères;
- avec une coque adaptée, le monocoque planant ou semi-planant peut accéder à des eaux peu profondes;
- les coûts de construction sont inférieurs à tous les autres véhicules de surface;
- la manoeuvrabilité est généralement bonne ou très bonne;
- la technologie structurale est bien maîtrisée;
- la construction de type standard permet au chantier une pratique normale.

Configuration catamaran:

- le catamaran planant ou semi-planant peut maintenir une vitesse d'opération d'eau calme par conditions de mer modérées et sévères;
- avec des formes adaptées, le catamaran planant ou semi-planant peut accéder à des eaux peu profondes;
- la configuration catamaran résulte en une surface des aménagements presque rectangulaire, la géométrie (longueur et largeur) du bateau peut donc être optimisée;

- le comportement dynamique transversal s'avère meilleur que celui de la configuration monocoque;

- la technologie structurale commence à être maîtrisée;

- la construction de type standard permet une pratique normale en chantier.

6.1.2. Inconvénients

Configuration monocoque:

- stabilité transversale limitée;

- l'opération confortable d'une coque planante est dépendante et limitée par la hauteur des vagues en raison de l'impact de celles-ci sur le fond du bateau;

- la surface du pont est généralement moins pratique que la configuration catamaran pour les aménagements des passagers résultant en un ratio appréciablement inférieur du nombre de passagers en regard du poids du bateau (déplacement).

Configuration catamaran:

- l'opération confortable d'une coque planante ou semi-planante est dépendante et limitée par la hauteur des vagues en raison de l'impact de celles-ci sur le dessous de la plate-forme.

6.2. Navire à effet de surface

6.2.1. Avantages

Les principaux avantages du navire à effet de surface sont les suivants:

- la sustentation pouvant être variée de 0 à 100%, la performance du bateau peut donc facilement être optimisée pour chaque condition d'opération, et ce en un laps de temps très court (quelques secondes);

- lorsque le bateau opère sur coussin d'air à des vitesses relativement élevées, la résistance à l'avancement est considérable-

ment réduite, et par conséquent, la consommation de carburant est aussi réduite;

- la configuration catamaran des N.E.S. résulte en une surface des aménagements presque rectangulaire et la géométrie (longueur et largeur) du bateau peut être optimisée;

- la manoeuvrabilité est généralement bonne pour toutes les vitesses d'opération;

- le N.E.S. peut opérer confortablement à des vitesses beaucoup plus élevées (50 noeuds) dans des mers plus sévères qu'une coque planante de même capacité;

- ce type de véhicule peu commun suscite l'intérêt du public et présente une image impressionnante à forte visibilité;

- le N.E.S. permet d'accéder à des eaux peu profondes lorsque propulsé par hydrojets;

- il fait appel à une technologie relativement nouvelle non encore appliquée au Canada.

6.2.2. Inconvénients

Les inconvénients les plus souvent cités au niveau de ce type de navire sont les suivants:

- ce type de bateau est très sensible aux variations de poids et requiert une marge de puissance d'environ 20%;

- les contrôles de poids, tant à la conception, à la construction et à l'opération doivent être très rigoureux et les intervenants à ces différentes phases doivent être très rigoureux et les intervenants à ces différentes phases doivent être sensibilisés au caractère impératif de ces contrôles;

- les systèmes de fermeture souples (jupes) à l'avant et à l'arrière requièrent un entretien régulier et certains éléments doivent être remplacés périodiquement;

- les coûts d'acquisition sont importants;

- l'opération de ce type de véhicule sur coussin d'air est limitée par la hauteur des vagues;

- l'apprentissage de cette nouvelle technologie nécessite une période de formation pour le personnel d'opération.

6.3. Aéroglisseur

6.3.1. Avantages

Les principaux avantages de l'aéroglisseur sont les suivants:

- véhicule amphibien pouvant opérer sur toutes surfaces liquides ou solides plus ou moins planes. Il n'offre aucune limitation de tirant d'eau;

- véhicule pouvant atteindre de très hautes vitesses de l'ordre de 70 noeuds;

- l'aéroglisseur peut opérer sur la neige et la glace à surface régulière. Il offre une période d'opération prolongée par rapport aux autres types de transport;

- une plage ou une rampe douce peut convenir comme terminal;

- ce type de véhicule peu commun attire l'attention du public.

6.3.2. Inconvénients

Les principaux inconvénients de l'aéroglisseur sont les suivants:

- il entraîne des coûts de construction et d'opération très élevés;

- l'utilisation occasionne une usure rapide de la jupe flexible sur surface solide et progressive sur l'eau. L'usure se produit principalement aux segments inférieurs. Certaines surfaces peuvent endommager ces segments;

- compte-tenu du bruit développé par certains modèles lorsque les moteurs tournent à haute révolution, il y a lieu de circuler à vitesse

réduite dans les zones protégées ou sensibles;

- la vitesse et l'opération en sont limitées en raison de la hauteur des vagues;

- la consommation de carburant requise pour les systèmes de propulsion et de sustentation s'avère comparativement plus élevée par tonne-mille transportée que pour tous les autres types de transporteurs;

- fait appel à des connaissances référant à la technologie aérienne intégrée, compte-tenu des modes de construction et de propulsion choisis;

- la manoeuvrabilité de certains modèles est quelques fois malaisée, particulièrement dans le cas de ceux n'étant pas équipés de dispositifs permettant de palier aux vents latéraux;

- mode qui nécessite une période de perfectionnement du personnel pour l'adaptation à la technologie aérienne.

6.4. Hydroptères

6.4.1. Avantages

Les principaux avantages de ce type de navire sont les suivants:

- les hydroptères peuvent opérer dans presque toutes les conditions de mer;

- type de bateau offrant le meilleur confort aux passagers;

- efficace à basses et hautes vitesses;

- opération économique à des vitesses supérieures à 35 noeuds;

- très bonne manoeuvrabilité.

6.4.2. Inconvénients

Les principaux inconvénients de l'hydroptère sont les suivants:

- requiert une puissance tonne-mille proportionnelle des plus élevées parmi les types de transporteurs étudiés;

- en vitesses intermédiaires, il n'offre pas de bonnes caractéristiques propulsives;

- les systèmes hydraulique et de contrôle automatique des plans porteurs sont très complexes. Il en résulte ainsi des coûts de construction et de maintenance élevés;

- véhicule exigeant la plus grande profondeur d'eau relativement aux autres types de navires de surface;

- il présente des risques très élevés de dommage aux plans porteurs par impact contre les objets flottants ou immergés.

7. ANALYSE QUALITATIVE

L'analyse qualitative réalisée repose sur la connaissance des divers types de bâtiments en cause et sur la gamme d'objectifs commerciaux établis. Afin de réduire l'étendue de la plage d'application possible, une capacité de 80 passagers fut retenue (moyenne de 40 à 120) avec une variante possible de 20, soit 60 à 100 passagers. Le type de bâtiment à retenir devrait donc de façon optimale convenir à une capacité de 60 à 100 passagers. La valeur moyenne de 80 passagers fut retenue pour fins comparatives entre les différents modes.

7.1. Coque planante

Le monocoque et le catamaran sont tous deux contraints à opérer dans une certaine profondeur d'eau donc non compatibles aux contraintes physiques que présente l'accès au bassin de Montmagny.

Malgré la bonne stabilité transversale du catamaran planant, la hauteur maximum des vagues dans lesquelles celui-ci pourrait opérer confortablement à vitesse de croisière serait d'environ 0,75 mètre et représente une perte de durée opérationnelle de l'ordre de 20%. Ceci signifie que, pour une période d'opération s'étendant du 2 mai au 30 septembre, il y aurait environ trente (30) jours où le navire ne pourrait être opéré.

Considérant cette période de trente (30) jours non-acceptable, ce type de bateau ne peut être retenu.

7.2. Navire à Effet de Surface (N.E.S.)

Un N.E.S. d'une capacité de 80 passagers opéré sur coussin d'air avec propulsion par hydrojets aurait un tirant d'eau d'environ 70 centimètres (sustentation complète), offrant donc la possibilité d'accéder au bassin de Montmagny à plus de 90% du temps pour la période s'étendant du 1er mai au 30 septembre . De plus, le même bateau à effet de surface (80 passagers pourrait opérer en tout confort dans des vagues de hauteur significative de 1,3 mètres, correspondant à une durée opérationnelle d'environ 93% face à l'environnement marin. Pour sortir du bassin de Montmagny, le N.E.S. pourrait surmonter les contraintes de tirant d'eau en activant la sustentation à 100% pour ensuite opérer à sustentation réduite ou au mode catamaran, dépendant de la vitesse de croisière désirée et de la hauteur des vagues rencontrées. Cette flexibilité permet d'ajuster la demande d'énergie à la sévérité des conditions à satisfaire.

7.3. Aéroglisseur

Sous l'aspect des contraintes de tirant d'eau, l'aéroglisseur est le mode de transport idéal. N'étant pas affecté par la profondeur d'eau disponible, ce mode de transport permettrait d'opérer un service régulier à horaire fixe à partir du bassin de Montmagny, et ce, pour une période beaucoup plus importante que les autres modes de transport considérés.

La hauteur significative maximum des vagues dans lesquelles un aéroglisseur typique de 80 passagers peut opérer est de 1,5 mètres. Ceci correspond à une perte de durée opérationnelle d'environ 5% pour la période du 1er mai au 30 septembre.

Cependant, l'opération d'un aéroglisseur à partir de Montmagny pourrait causer une diminution considérable de la fréquentation des oies blanches du sanctuaire d'oiseaux du même endroit selon le niveau sonore (dba) produit par l'unité considérée.

Une opinion du service canadien de la faune d'Environnement Canada présentée à l'annexe C réfère à un aéroglisseur anciennement opéré par la Garde Côtière Canadienne, le "VOYAGEUR" . Il y est affirmé que ce dernier dérangeait les oiseaux aquatiques à une distance d'au moins dix (10) kilomètres. L'intensité

du bruit à 250 mètres produit par ce véhicule serait de 98 dba comparativement à 88 dba pour un aéroglisseur récemment acquis par les services de la Garde Côtière Canadienne (le "WABANAKI").

Malgré une nette réduction du niveau sonore, le passage fréquent (un minimum de six (6) passages journellement) d'un aéroglisseur aux abords du sanctuaire d'oiseaux des battures de Montmagny, combiné au passage de petits avions causerait des déplacements accrus des oies, bien que celles-ci pourraient peut-être s'accoutumer à tels passages si peu dérangeants (nuisance phonique et vitesse réduites).

Il apparaît donc inapproprié de considérer ce type de transport pour assurer le service envisagé par le Conseil économique de la Côte-du-Sud.

De plus, les coûts très élevés de construction et d'opération rendraient la viabilité financière du projet à toutes fins utiles impossible.

7.4. Hydroptère

L'hydroptère requiert une très grande profondeur d'eau pour opérer comparativement aux autres types de transport analysés. A l'opposé des objectifs du service recherché, ce type de bateau ne peut donc pas être considéré davantage.

De plus, des coûts d'acquisition et d'opération très élevés font qu'il est à toutes fins pratiques inutile de poursuivre l'analyse de ce type de transport au niveau quantitatif.

8. ANALYSE QUANTITATIVE

Suite à la description et l'analyse qualitative des modes de transport potentiels ainsi qu'à l'identification des avantages et inconvénients de chacun, il apparaît évident que le véhicule le plus approprié pour le service en cause soit le navire à effet de surface (N.E.S.), les autres types de transport identifiés devant être rejetés pour les raisons suivantes:

- coque planante: hauteur des vagues limitative;
- aéroglisseur: plus bruyant et relativement plus coûteux à opérer que les autres types de transporteurs, compte-tenu de la technologie en cause;
- hydroptère: trop grande profondeur d'eau requise;

Les aspects suivants furent donc l'objet d'une analyse quantitative pour le navire à effet de surface:

- matériau de construction;
- vitesse de croisière;
- capacité;
- estimation préliminaire des caractéristiques principales du N.E.S.

8.1. Matériau de construction

Le polyester renforcé au verre textile et les alliages d'aluminium, pour des raisons de poids, dominent la construction des navires rapides et légers.

Comme les propriétés mécaniques et physiques de ces matériaux diffèrent considérablement, le choix du matériau s'appliquant le mieux à la construction considérée dépend de plusieurs facteurs. Le tableau suivant présente ces différents facteurs auxquels fut assigné un facteur d'appréciation allant de 1 à 5 (5 étant un pointage le plus avantageux) pour chacun des matériaux considérés. Cette analyse repose sur l'hypothèse d'une seule unité à construire.

Comme le démontre le pointage comparatif obtenu du tableau précédent, face aux propriétés mécaniques, physiques et économiques des matériaux, l'aluminium est sensiblement avantagé par rapport au polyester renforcé au verre textile.

Considérant les coûts de construction, le nombre d'unités qu'il est envisagé de construire est un facteur majeur affectant le choix du matériau de construction. S'il est envisagé de ne construire qu'une seule ou que quelques unités, l'aluminium est nettement plus attrayant que le polyester renforcé au verre textile. En effet, la construction d'un bateau en polyester renforcé exige un moule dont le coût ne peut être absorbé que par la construction de plusieurs unités sans autres égards aux facteurs traités précédemment

Puisqu'il n'est pas considéré d'opérer plus d'un bateau pour le service de navette ici concerné et qu'il n'est pas question pour l'instant que d'autres armateurs soient en voie d'acquérir des bateaux semblables, l'option la plus appropriée à la situation actuelle serait d'opter pour une construction en alliage

Facteur	Aluminium	Polyester renforcé au verre textile
Coût d'achat, économie	2	3
Niveau de compétence, facilité	2	3
Poids, légèreté	4	3
Résistance à la corrosion, immersion	4	4
Résistance à la pourriture, humidité	5	3
Résistance à la fatigue	3	5
Résistance à l'impact	4	5
Résistance au feu	1	2
Facilité d'entretien	4	2
Exigence d'entretien	5	3
Vie utile	4	3
Facilité de construction	2	1
Coût d'entretien	5	2
Contrainte d'entretien	4	2
Contrainte de réparation	1	3
Total	50	44

Tableau 2 - Pondération par facteur en fonction du type du type de matériau retenu pour la construction d'un N.E.S.

d'aluminium marin selon une conception adaptée aux contraintes physiques et climatiques locales et satisfaisant à la réglementation canadienne pour bateaux passagers à effet de surface.

8.2. Vitesse de croisière

Tel que mentionné précédemment, le bâtiment choisi devra possiblement effectuer la liaison maritime entre Montmagny et son archipel vers d'autres secteurs tels que Beaupré, Québec et autres. La distance entre Montmagny et Québec en passant par le chenal de l'Ile d'Orléans est d'environ 35 milles nautiques. Considérant le fait qu'une visite de l'archipel de Montmagny au départ de Québec comprend environ quatre (4) heures sur le site (Grosse-Ile), le trajet aller et retour Québec-Montmagny devrait préférablement pouvoir être réalisé en moins de quatre (4) heures afin de limiter la durée totale de l'excursion à huit (8) heures.

Pour réaliser cette cédule, il serait requis de maintenir une vitesse moyenne d'opération d'environ vingt (20) noeuds. Considérant une marge raisonnable de dix (10) noeuds sur la vitesse, le N.E.S. devrait pouvoir atteindre une vitesse maximum en condition idéale d'environ trente (30) ceci afin de pouvoir maintenir une vitesse moyenne de service de vingt (20) noeuds.

Le tableau suivant présente les durées de traversée entre les différents sites possiblement desservis par le navire à effet de surface.

De	A	Via	Distance (Mille naut.)	Temps (min.)
Montmagny	Isle-aux-Grues		4,1	15
Montmagny	St-Laurent (I.O.)		18,5	55
Montmagny	Beaupré		23,8	70
Montmagny	Québec	Chenal du Sud	32,4	100
Montmagny	Québec	Chenal de I.O.	34,9	105
Montmagny	Grosse-Ile		6,8	20
Isle-aux-Grues	Grosse-Ile		6,8	20
St-Laurent (I.O.)	Grosse-Ile		11,7	35
Beaupré	Grosse-Ile		16,8	50
Québec	Grosse-Ile	Chenal du Sud	25,4	75
Québec	Grosse-Ile	Chenal de I.O.	29,7	90

Tableau 3 - Temps de traversée entre les points de l'archipel de Montmagny à une vitesse moyenne de 20 noeuds

8.3. Capacité

La capacité d'un bateau, en terme de passagers, est déterminée non seulement par la clientèle potentielle, mais aussi par l'aptitude du bateau à opérer dans les conditions environnementales de la région à desservir.

En regard des possibilités que présente ce type de bateau pour le tirant d'eau et afin d'assurer une durée opérationnelle supérieure à 90% face à l'environnement marin local, le navire devrait offrir l'aptitude de pouvoir opérer confortablement dans des vagues ayant une hauteur significative d'au moins 1,1 mètres. Pour répondre à cette contrainte d'opération, tel bateau devrait avoir sensiblement des dimensions compatibles à accueillir entre 60 et 80 passagers.

L'accueil à la Grosse-Ile est actuellement limité à environ cinquante (50) visiteurs. Il semblerait qu'une telle contrainte n'aurait plus de raison d'être dès 1990 alors que l'Ile devrait avoir le statut de "Parc National". Une capacité de 60 à 80 passagers permettrait donc d'accommoder de 12 à 32 passagers en plus du standard que constitue un autobus de visiteurs (48 passagers).

Le dimensionnement et l'échantillonnage du bateau devrait aussi incorporer une réserve afin de permettre l'allongement éventuel de celui-ci pour une capacité accrue de l'ordre de cent (100) passagers.

8.4. Estimation préliminaire

Ci-dessous une estimation préliminaire des caractéristiques principales approximatives du N.E.S.:

Principales caractéristiques du N.E.S. (estimation préliminaire)	
Longueur hors-tout	18,0 mètres
Largeur	6,0 mètres
Hauteur à partir de la quille jusqu'au dessus des aménagements	3,5 mètres
Tirant d'eau à sustentation nulle	1,3 mètre
Tirant d'eau sur coussin d'air (sustentation à 100%)	0,7 mètre
Vitesse maximum	30 noeuds
Vitesse de croisière	25 noeuds
Endurance	200 milles naut.
Hauteur significative maximum des vagues pour service confortable	1,3 mètre
Capacité 80 passagers	
Puissance propulsive	2 X 360 KW
Puissance de sustentation	1 X 180 KW
Propulsion	Hydrojets

Tableau 4 - Estimation préliminaire des caractéristiques principales approximatives du N.E.S.

Cette estimation est basée sur la série de N.E.S.HM2 construits par Hovermarine International Ltd à Southampton, en Grande-Bretagne. Ces valeurs sont très approximatives et devraient faire l'objet d'une étude détaillée.

9. ESTIMATION DES RECETTES ET DEBOURSES

Cette section présente le détail des hypothèses et bases de calculs utilisés pour l'évaluation de la viabilité financière du projet.

9.1. Investissements

Les coûts de construction par un chantier naval québécois d'un N.E.S. répondant aux caractéristiques principales identifiées à la section 8.4 seraient de l'ordre de 2 500 000$ (cette estimation est approximative et devrait faire l'objet d'une étude détaillée). Les honoraires d'ingénierie, de classification et d'approbation reliés au projet seraient d'environ 250 000$. Les coûts d'aménagement des infrastructures portuaires nécessaires, tel qu'estimé par le Conseil Economique de la Côte-du-Sud, seraient de 70 000$.

Item	Coûts
Construction du N.E.S.	2 200 000$
Honoraires de consultation	250 000$
Infrastructures portuaires	70 000$
Total:	2 520 000$

Tableau 5 - Estimation des coûts reliés au projet d'acquisition d'un N.E.S.

9.2. Plan de financement

Le plan de financement potentiel comprend un emprunt à long terme de 300 000$ et une subvention gouvernementale de 1 750 000$ ajoutés aux investissements en capital de promoteurs de l'ordre de 470 000$.

Provenance	Montant
Promoteurs privés et publics.....	470 000$
Emprunt à long terme.....	300 000$
Subvention gouvernementale.....	1 750 000$
Total.....	2 520 000$

9.3. Frais initiaux

Pour la première année, des frais initiaux couvrant les coûts de financement intérimaires, tenant compte des délais entre les déboursés de construction et l'encaissement des subventions gouvernementales, furent évalués à 227 500$, supposant une période de douze (12) mois et un taux d'intérêt de 13%. A ce montant doivent être ajoutés 15 000$ à titre de frais d'organisation et de constitution.

9.4. Prévision des revenus

Les prévisions de revenus furent basées sur un parcours hypothétique reliant Montmagny à la Grosse-Ile et l'Isle-aux-Grues tel que décrit à l'annexe D et sur une durée opérationnelle telle qu'estimée à l'annexe E. La capacité en passagers du navire fut considérée de 80 personnes. Les prévisions furent obtenues pour différents facteurs d'occupation variant de 40% à 80%.

Les tarifs considérés pour l'estimation des revenus furent basés sur la distance à parcourir entre les points de départ et d'arrivée pour les sites d'intérêt. Il est important de mentionner que ces tarifs paraissent conservateurs et constituent des valeurs minimums lesquelles pourraient être ajustées ultérieurement.

Une valeur de revente du N.E.S. pourrait aussi être considérée après quinze (15) ans d'opération. Cette valeur du navire après quinze (15) années de service pourrait être établie à 1 100 000$, soit 50% du coût initial et équivaudrait à 20% du coût d'une nouvelle construction dans quinze (15) ans, sur la base d'une indexation annuelle de 6%, des coûts de construction navale sur cette période.

9.5. Coûts d'opération

9.5.1. Frais financiers

Les frais financiers correspondent à une période de remboursement de dix (10) ans et un

taux d'intérêt annuel de 9,5% applicable à une hypothèque maritime obtenue à l'étranger.

9.5.2. Coûts de carburant

Les coûts de carburant correspondent à une consommation, à puissance continue de 180 litres/heure et sont basés sur un parcours hypothétique tel que décrit en annexe D. Une durée opérationnelle telle que présentée à l'annexe E fut aussi prise en considération. Le prix du carburant retenu pour fins de calculs fut de 0,30$ par litre. Une marge de 10% est incluse dans les coûts annuels afin de tenir compte de la consommation à quai.

9.5.3. Coûts d'équipage

Les coûts d'équipage pour la période d'opération du 1er mai au 30 septembre furent établis comme suit:

NOMBRE	TYPE DE PERSONNEL	COÛT
2	Capitaines	40 000$
2	Matelots/intendants	25 000$
1	Chef mécanicien	20 000$
1	Mécanicien	15 000$
Total:		100 000$

Tableau 6 - Estimé des coûts d'équipage d'un N.E.S. pour exploitation estivale

9.5.4. Autres coûts d'opération comprennent les frais suivants:

DESCRIPTION	COUT
Assurances	40 000$
Hivernement	8 000$
Période de perfectionnement/adaptation au N.E.S.	3 000$
Inspection annuelle	15 000$
Inspection périodique	17 500$
Uniformes et autres coûts reliés à l'équipage	7 000$
Huiles lubrifiantes/heure d'opération	0,50$
Bris, pièces/heure d'opération	22$

Tableau 7 - Autres coûts d'opération d'un N.E.S. pour période estivale

Le nombre d'heures d'opération découle de la distance parcourue (voir annexe D), de la vitesse moyenne d'opération (section 8.2) et de la durée opérationnelle telle qu'estimée à l'annexe E. Ainsi, pour le N.E.S. ayant une capacité de 80 passagers, le nombre d'heures d'opération serait d'environ 510 par an.

9.5.5. Coûts administratifs et de publicité

Les coûts d'administration et de publicité furent évalués à 125 000$ annuellement.

9.6. Indexation

Une indexation annuelle des recettes et déboursés fut fixée à 6%.

9.7. Rentabilité

Suite aux hypothèses et estimations décrites aux sections 9.1 à 9.6, les recettes et déboursés reliés à un N.E.S. de 80 passagers furent compilés pour une période de quinze (15) ans. Les résultats obtenus sont présentés à l'annexe F.

Pour fins de comparaison, les recettes et déboursés pour un N.E.S. de soixante (60) passagers sont également présentés. Les hypothèses ayant servi à l'élaboration des calculs sont présentées avec les résultats pertinents à l'annexe G.

Pour les deux (2) bateaux, les bénéfices ou déficits annuels sont présentés de façon graphique en fonction du facteur d'occupation pour les quatre (4) premières années d'opération lesquelles sont reconnues pour être les plus critiques. On peut remarquer qu'afin d'obtenir un bénéfice (ou déficit) nul pour les deuxième, troisième et quatrième années d'opération, le N.E.S. de 60 passagers doit rencontrer un facteur annuel d'occupation d'environ 69% (moyenne annuelle du nombre de passagers par traversée de 41,4). Ce pourcentage est de 51% (moyenne annuelle du nombre de passagers par traversée de 40,8) pour le N.E.S. de 80 passagers.

La première année d'opération ne fut pas considérée dû au fait que les frais initiaux (242 500$ pour le N.E.S. de 80 passagers) résultent en un déficit démesuré pour cette première année. De plus, ces 242 500$ devraient normalement être remboursés dès la première année d'opération alors que les promoteurs devraient bénéficier des subventions gouvernementales.

Une durée opérationnelle, face à l'environnement marin, supérieure pour le N.E.S. de 80 passagers en regard du 60 passagers explique que le 80 passagers nécessite une moyenne annuelle du nombre de passagers/traversée inférieure à celle du 60 passagers. La hauteur significative maximum des vagues limitant l'opération des navires est de 1,3 mètres pour le N.E.S. de 80 passagers comparativement à 1,1 mètres pour le N.E.S. de 60 passagers.

Les coûts d'opération et les frais financiers seraient sensiblement les mêmes dans les deux (2) cas.

Il doit être compris et retenu que les bénéfices (ou déficits) découlant des analyses et présentés aux annexes F et G réfèrent spécifiquement à un parcours

et à un tarif journalier hypothétiques et pourraient faire l'objet d'altérations. Dans tel cas, les coûts d'opération de même que les revenus changeraient, résultant ainsi en des valeurs de bénéfices/déficits différentes.

Il est important de noter que la dépréciation du navire ne fut pas incorporée aux calculs et donc pas considérée dans les tableaux présentant les recettes et déboursés puisque cette même dépréciation n'implique pas de déboursés.

10. CALENDRIER DE REALISATION

Dans la poursuite de ce projet, il serait requis de procéder aux principales phases suivantes:

- conception (5 à 8 mois);
- approbation (9 à 11 mois);
- appels d'offres et analyse (2 mois);
- construction (12 mois);
- rodage (2 mois);
- mise en service.

Le calendrier de réalisation présenté à l'annexe H résultant de cette analyse correspond au temps requis pour l'entier du projet de construction d'une seule unité par un chantier naval québécois. Un N.E.S. n'ayant jamais été construit au Canada auparavant, la période de construction inclut le temps d'apprentissage nécessaire à ce nouveau type de construction.

L'ensemble du projet pourrait possiblement être réalisé sur une période d'environ 24 mois. Il est toutefois important de réaliser que toute compression du calendrier de réalisation implique nécessairement une augmentation des coûts et un sacrifice possible sur la qualité du bien obtenu laquelle qualité pourrait avoir une incidence sur le potentiel et les coûts d'opération futurs du bateau.
La réalisation d'un tel projet à caractère novateur requiert un planification détaillée et des contrôles de qualité et de cheminement très rigoureux, aucun écart significatif ne pouvant être toléré.

11. COMMENTAIRES ET CONCLUSION

Les contraintes diverses que présente la desserte maritime de l'archipel de Montmagny peuvent être satisfaites sur le plan technique par l'usage d'un navire à effet de surface pouvant atteindre une vitesse de trente (30) noeuds. Le

recours à cette technique nouvelle au Canada permettrait, avec un tirant d'eau restreint, d'accéder au bassin de Montmagny durant environ 90% du temps.

La hauteur des vagues dans ce secteur impose, pour atteindre une régularité d'opération et un confort convenables, un dimensionnement minimum du bateau lequel sous-tend une capacité de l'ordre de 80 passagers. Les coûts de construction d'un tel bateau serait de l'ordre de 2 500$.

L'opération d'un navire à effet de surface requiert une formation particulièrement mais non complexe. Le contrôle des poids tant à la construction qu'à l'opération doit être tenu très rigoureusement.

Les navires à effet de surface offrent un spectacle remarquable à l'opération et ont ainsi une forte visibilité. Telle application pourrait avantageusement être reprise ailleurs sur le Saint-Laurent.

L'analyse financière effectuée présente une perspective de rentabilité sur la base d'un apport financier majeur à la construction. La viabilité financière repose sur un contrôle minutieux des dépenses et une concrétisation des revenus anticipés.

La réalisation d'une telle construction devrait s'étendre normalement sur une période de 24 mois environ. Le succès de ce projet, comme tout autre, dépend de la qualité de sa gestion tant à la matérialisation qu'à l'opération et devrait faire l'objet d'une planification détaillée.

ANNEXES

ANNEXE A

Carte maritime du chenal de St-Thomas et prises de vues photographique du bassin de Montmagny.

CHENAL DE SAINT-THOMAS

PHOTO NO. 1

Chenal d'accès du bassin de Montmagny à marée haute.

PHOTO NO. 2

Chenal d'accès du bassin de Montmagny à marée basse.

DURÉE OPÉRATIONNELLE EN FONCTION DE LA MARÉE
BASSIN DE MONTMAGNY

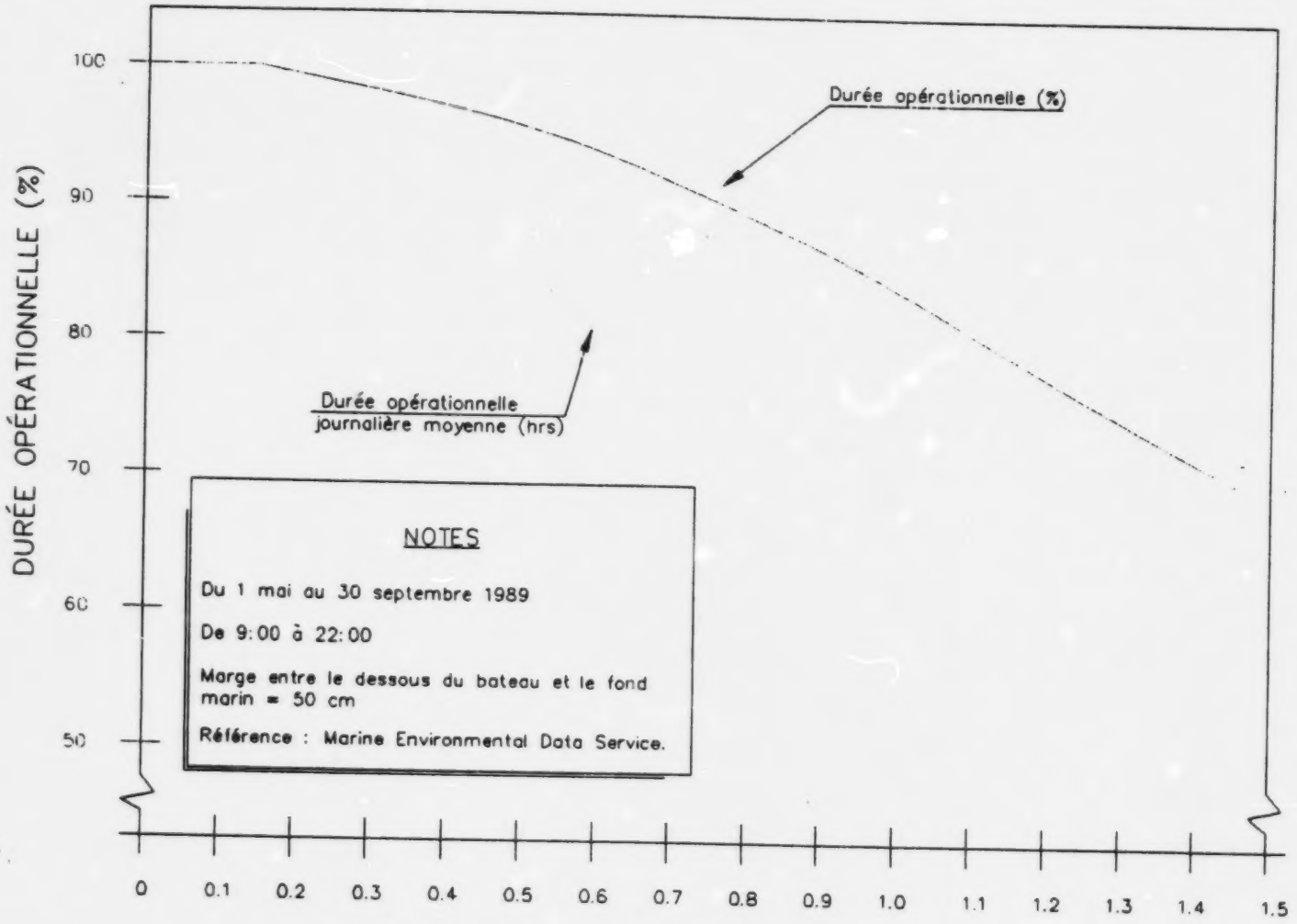


FIGURE 1

1411-mar.dwg

ANNEXE B

Photographies de différents types de bateaux de transport de passagers.

PHOTO NO. 1

CATAMARAN SEMI-PLANANT

PHOTO NO. 2

NAVIRE A EFFET DE SURFACE

PHOTO NO. 3

NAVIRE A EFFET DE SURFACE

PHOTO NO. 4

AEROGLISSEUR

PHOTO NO. 5

AEROGLISSEUR

PHOTO NO. 6

HYDROFOIL
OU HYDROPTERE

ANNEXE C

Nuissances phoniques afférentes à l'exploitation d'un aéroglisseur dans la zone du bassin de Montmagny.

Environnement Canada | Environment Canada
Conservation et Protection | Conservation and Protection
Région du Québec | Québec Region

Service canadien de la faune
1141, de l'Église
Sainte-Foy, Qc G1V 4H5
418-649-6122

Le 17 octobre 1989

(1591L)

M. Paul-E. Barbeau
Architecte naval
Navtech Inc.
105, Côte de la Montagne
QUÉBEC (Québec)
G1K 4E4

Monsieur,

Pour donner suite à votre lettre du 25 septembre dernier, il me fait plaisir de vous transmettre les informations suivantes concernant l'effet d'un aéroglisseur sur le comportement des oies blanches.

Une étude récente, menée par messieurs Bélanger et Bédard dans la région de Montmagny, a démontré que le dérangement humain, et tout particulièrement celui causé par le passage des petits avions causait des déplacements accrus de la part des oies et diminuait l'utilisation du refuge de 50% de la part des oies, au lendemain de journées au cours desquelles le dérangement excédait deux heures. À la suite de cette étude, les auteurs ont d'ailleurs recommandé de réglementer, de façon stricte, le passage des avions au-dessus de refuges d'oiseaux migrateurs fréquentés par des oies.

D'autres études, faites par le Service canadien de la faune sur diverses méthodes d'effarouchement d'oiseaux migrateurs, montrent que l'oie blanche est l'espèce la plus sensible aux dérangements. Par ailleurs, à l'endroit où des travaux de draguage (source de bruit continu) étaient effectués, des sites ont été complètement désertés dans un rayon de un kilomètre par la Bernache cravant et abandonné à 50% sur une distance de trois kilomètres,

.../2

Canada

Bien que des études précises de l'effet d'un hydroglisseur sur le comportement de la sauvagine et des oies en particulier n'aient pas été faites, des observations par notre personnel sur le terrain dans l'estuaire du Saint-Laurent au cours des années, nous indiquent que l'hydroglisseur du Ministère des Transports qui fréquente cette région régulièrement, dérange les oiseaux aquatiques à une distance d'au moins 10 kilomètres et représente de loin l'appareil le plus néfaste comparativement à divers types d'aéronefs.

Le Service canadien de la faune croit donc que l'utilisation d'un hydroglisseur aurait un effet très nuisible sur les oiseaux et affecterait de façon marquée l'utilisation du refuge par ces derniers. Nous sommes ainsi opposés à l'utilisation d'un tel appareil pour relier l'Ile-aux-Grues à la région de Montmagny.

C.A. Drolet
Chef de Division
Gestion des populations

p.j.

REÇU
19 -10- 1989
Navtech Inc.

REÇU
19 -10- 1989
Navtech

ANNEXE D

Parcours hypothétique d'un N.E.S. dans la zone de l'archipel de l'Isle-aux-Grues.

PARCOURS HYPOTHETIQUE ETABLI
SUR UNE VITESSE MOYENNE DE 20 NOEUDS

DE	A	DEPART	ARRIVEE	DISTANCE M. Naut.	TARIF $
Montmagny	Ile aux Grues	09H00	09H15	4.1	4 00
Ile aux Grues	Montmagny	09H30	09H45	4.1	4.00
Montmagny(*)	Grosse-Ile	10H00	10H20	6.8	35.00
Grosse-Ile	Montmagny	10H35	10H55	6.8	
Montmagny	Ile aux Grues	11H10	11H25	4.1	4.00
Ile aux Grues	Montmagny	11H40	11H55	4.1	4.00
Montmagny(**)	Grosse-Ile	12H55	13H15	6.8	16.00
Grosse-Ile	Montmagny	13H30	15H00	20.0	--
Montmagny	Grosse-Ile	15H15	15H35	6.8	
Grosse-Ile	Montmagny	15H50	16H10	6.8	--
Montmagny	Ile aux Grues	16H25	16H40	4.1	4.00
Ile aux Grues	Montmagny	16H55	17H10	4.1	4.00
TOTAL				**78.0**	**75.00**

(*) Forfait comprenant une visite d'environ trois (3) heures au site de la Grosse-Ile et une croisière dans l'archipel de Montmagny, quittant Grosse-Ile à 13H30 pour être de retour à Montmagny à 15H00.

(**) Forfait comprenant une visite d'environ deux heures et demie (2H30) au site de la Grosse-Ile partant de Montmagny à 12H55 pour être de retour à 16H10.

ANNEXE E

Durée opérationnelle d'un N.E.S. dans la zone du bassin de Montmagny.

DUREE OPERATIONNELLE

Pour un navire à effet de surface d'une capacité de quatre-vingt (80) passagers correspondant aux caractéristiques principales définies à la section numéro 9.4 du présent rapport, les proportions de durée opérationnelle suivantes s'appliquent:

- Face à l'environnement marin
  (Hauteur significative maximum des vagues) 93%

- Face aux contraintes d'accès au bassin
  de Montmagny 91%

En supposant que les activités du NES seraient concentrées durant la période s'étendant du 1er mai au 30 septembre, le nombre de journées opérationnelles en résultant seraient au nombre de cent trente-et-une (131). Les contraintes de marées et hauteur des vagues occasionneraient une perte de temps correspondant à environ vingt-trois (23) jours durant cette période.

ANNEXE F

Description technique et données financières relatives à un modèle de N.E.S. de 80 passagers.

HYPOTHESES

TYPE	:	Navire à effet de surface
MODELE	:	Conception nouvelle
CAPACITE	:	80 passagers
LONGUEUR	:	18 mètres
LARGEUR	:	6 mètres
TIRANT D'EAU	:	0.70 mètre
VITESSE MOYENNE	:	20 noeuds
COUT DE CONSTRUCTION (Construction québécoise)	:	$ 2,200,000.00
FRAIS D'INGENIERIE, CLASSIFICATION ET APPROBATION	:	$ 250,000.00
FRAIS INITIAUX	:	$ 242,500.00
NOMBRE D'ANNEES D'OPERATION	:	15 ans
COUT DES INFRASTRUCTURES	:	$ 70,000.00
CAPITAL INITIAL	:	$ 470,000.00
PRET	:	$ 300,000.00
TERME	:	10 ans
TAUX D'INTERETS	:	9.5%
NOMBRE DE JOURNEES OPERATIONNELLES PAR ANNEE	:	131
FACTEUR D'OCCUPATION	:	40, 50, 60, 70 & 80%
REVENUS JOURNALIERS/PASSAGERS	:	$ 75.00
DISTANCE MOYENNE PARCOURUE/JOUR	:	78 milles nautiques

HYPOTHESES

CONSOMMATION DE CARBURANT A VITESSE DE CROISIERE	:	180 litres/heure
PRIX DU CARBURANT	:	$0.30/litre
COUT EQUIPAGE	:	$ 100,000.00
AUTRES COUTS D'OPERATION	:	$ 102,000.00
COUTS ADMINISTRATION ET PUBLICITE	:	$ 125,000.00
INDEXATION DES RECETTES & DEBOURSES	:	6%

ESTIMATION DES RECETTES ET DEBOURSES

Type = Navire a Effet de Surface
Capacité = 80 passagers
Longueur = 18.00 mètres
Largeur = 6.00 mètres
Tirant d eau en condition pleine charge= 0.70 mètre
Vitesse de croisière= 20.0 noeuds
Facteur d occupation= 40 %

ANNEE	CAPITAL INITIAL	PRET	SUBVEN-TIONS	FRAIS INITIAUX	REMBOUR-SEMENT	CARBURANT	EQUIPAGE
0.	470000.	300000.	1750000.	0.	0.	0.	0.
1.	0.	0.	0.	242500.	45867.	30347.	100000.
2.	0.	0.	0.	0.	45867.	32168.	106000.
3.	0.	0.	0.	0.	45867.	34098.	112360.
4.	0.	0.	0.	0.	45867.	36144.	119102.
5.	0.	0.	0.	0.	45867.	38313.	126248.
6.	0.	0.	0.	0.	45867.	40612.	133823.
7.	0.	0.	0.	0.	45867.	43048.	141852.
8.	0.	0.	0.	0.	45867.	45631.	150363.
9.	0.	0.	0.	0.	45867.	48369.	159385.
10.	0.	0.	0.	0.	45867.	51271.	168948.
11.	0.	0.	0.	0.	0.	54348.	179085.
12.	0.	0.	0.	0.	0.	57609.	189830.
13.	0.	0.	0.	0.	0.	61065.	201220.
14.	0.	0.	0.	0.	0.	64729.	213293.
15.	0.	0.	0.	0.	0.	68613.	226090.
				242500.	458670.	706367.	2327597.

ANNEE	AUTRES COUTS	COUTS ADM.	TOTAL COUTS	REVENUS	BENEFICE DEFICIT	COUT/PASS./ M.NAUT.
0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.000
1.	102000.	125000.	645714.	314400.	-331314.	1.975
2.	108120.	132500.	424655.	333264.	-91391.	1.299
3.	114607.	140450.	447383.	353260.	-94123.	1.368
4.	121484.	148877.	471474.	374455.	-97018.	1.442
5.	128773.	157810.	497010.	396923.	-100087.	1.520
6.	136499.	167278.	524079.	420738.	-103340.	1.603
7.	144689.	177315.	552771.	446982.	-106789.	1.691
8.	153370.	187954.	583185.	472741.	-110444.	1.784
9.	162573.	199231.	615425.	501106.	-114319.	1.882
10.	172327.	211185.	649598.	531172.	-118426.	1.987
11.	182666.	223856.	639955.	563043.	-76912.	1.957
12.	193626.	237287.	678352.	596825.	-81527.	2.075
13.	205244.	251525.	719053.	632635.	-86419.	2.199
14.	217559.	266616.	762197.	670593.	-91604.	2.331
15.	230612.	282613.	807928.	710828.	-97100.	2.471
	2374149.	2909496.	9018779.	7317964.	-1700814.	

ESTIMATION DES RECETTES ET DEBOURSES

Type = Navire a Effet de Surface
Capacité = 80 passagers
Longueur = 18.00 mètres
Largeur = 6.00 mètres
Tirant d eau en condition pleine charge= 0.70 mètre
Vitesse de croisière= 20.0 noeuds
Facteur d occupation= 50 %

ANNEE	CAPITAL INITIAL	PRET	SUBVEN-TIONS	FRAIS INITIAUX	REMBOUR-SEMENT	CARBURANT	EQUIPAGE
0.	470000.	300000.	1750000.	0.	0.	0.	0.
1.	0.	0.	0.	242500.	45867.	30347.	100000.
2.	0.	0.	0.	0.	45867.	32168.	106000.
3.	0.	0.	0.	0.	45867.	34098.	112360.
4.	0.	0.	0.	0.	45867.	36144.	119102.
5.	0.	0.	0.	0.	45867.	38313.	126248.
6.	0.	0.	0.	0.	45867.	40612.	133823.
7.	0.	0.	0.	0.	45867.	43048.	141852.
8.	0.	0.	0.	0.	45867.	45631.	150363.
9.	0.	0.	0.	0.	45867.	48369.	159385.
10.	0.	0.	0.	0.	45867.	51271.	168948.
11.	0.	0.	0.	0.	0.	54348.	179085.
12.	0.	0.	0.	0.	0.	57609.	189830.
13.	0.	0.	0.	0.	0.	61065.	201220.
14.	0.	0.	0.	0.	0.	64729.	213293.
15.	0.	0.	0.	0.	0.	68613.	226090.
				242500.	458670.	706367.	2327597.

ANNEE	AUTRES COUTS	COUTS ADM.	TOTAL COUTS	REVENUS	BENEFICE DEFICIT	COUT/PASS./ M.NAUT.
0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.000
1.	102000.	125000.	645714.	393000.	-252714.	1.580
2.	108120.	132500.	424655.	416580.	-8075.	1.039
3.	114607.	140450.	447383.	441575.	-5808.	1.095
4.	121484.	148877.	471474.	468069.	-3404.	1.154
5.	128773.	157810.	497010.	496153.	-856.	1.216
6.	136499.	167278.	524079.	525923.	1844.	1.282
7.	144689.	177315.	552771.	557478.	4707.	1.352
8.	153370.	187954.	583185.	590927.	7741.	1.427
9.	162573.	199231.	615425.	626382.	10958.	1.506
10.	172327.	211185.	649598.	663965.	14367.	1.589
11.	182666.	223856.	639955.	703803.	63848.	1.566
12.	193626.	237287.	678352.	746031.	67679.	1.660
13.	205244.	251525.	719053.	790793.	71740.	1.759
14.	217559.	266616.	762197.	838241.	76044.	1.865
15.	230612.	282613.	807928.	888535.	80607.	1.977
	2374149.	2909496.	9018779.	9147457.	128678.	

ESTIMATION DES RECETTES ET DEBOURSES

Type = Navire a Effet de Surface
Capacité = 80 passagers
Longueur = 18.00 mètres
Largeur = 6.00 mètres
Tirant d eau en condition pleine charge= 0.70 mètre
Vitesse de croisière= 20.0 noeuds
Facteur d occupation= 60 %

ANNEE	CAPITAL INITIAL	PRET	SUBVEN-TIONS	FRAIS INITIAUX	REMBOUR-SEMENT	CARBURANT	EQUIPAGE
0.	470000.	300000.	1750000.	0.	0.	0.	0.
1.	0.	0.	0.	242500.	45867.	30347.	100000.
2.	0.	0.	0.	0.	45867.	32168.	106000.
3.	0.	0.	0.	0.	45867.	34098.	112360.
4.	0.	0.	0.	0.	45867.	36144.	119102.
5.	0.	0.	0.	0.	45867.	38313.	126248.
6.	0.	0.	0.	0.	45867.	40612.	133823.
7.	0.	0.	0.	0.	45867.	43048.	141852.
8.	0.	0.	0.	0.	45867.	45631.	150363.
9.	0.	0.	0.	0.	45867.	48369.	159385.
10.	0.	0.	0.	0.	45867.	51271.	168948.
11.	0.	0.	0.	0.	0.	54348.	179085.
12.	0.	0.	0.	0.	0.	57609.	189830.
13.	0.	0.	0.	0.	0.	61065.	201220.
14.	0.	0.	0.	0.	0.	64729.	213293.
15.	0.	0.	0.	0.	0.	68613.	226090.
				242500.	458670.	706367.	2327597.

ANNEE	AUTRES COUTS	COUTS ADM.	TOTAL COUTS	REVENUS	BENEFICE DEFICIT	COUT/PASS./ M.NAUT.
0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.000
1.	102000.	125000.	645714.	471600.	-174114.	1.317
2.	108120.	132500.	424655.	499896.	75241.	0.866
3.	114607.	140450.	447383.	529890.	82507.	0.912
4.	121484.	148877.	471474.	561683.	90210.	0.961
5.	128773.	157810.	497010.	595384.	98374.	1.013
6.	136499.	167278.	524079.	631107.	107029.	1.069
7.	144689.	177315.	552771.	668974.	116202.	1.127
8.	153370.	187954.	583185.	709112.	125927.	1.189
9.	162573.	199231.	615425.	751659.	136234.	1.255
10.	172327.	211185.	649598.	796758.	147160.	1.324
11.	182666.	223856.	639955.	844564.	204609.	1.305
12.	193626.	237287.	678352.	895238.	216885.	1.383
13.	205244.	251525.	719053.	948952.	229899.	1.466
14.	217559.	266616.	762197.	1005889.	243692.	1.554
15.	230612.	282613.	807928.	1066242.	258314.	1.647
	2374149.	2909496.	9018779.	10976950.	1958169.	

ESTIMATION DES RECETTES ET DEBOURSES

Type = Navire a Effet de Surface
Capacité = 80 passagers
Longueur = 18.00 mètres
Largeur = 6.00 mètres
Tirant d eau en condition pleine charge= 0.70 mètre
Vitesse de croisière= 20.0 noeuds
Facteur d occupation= 70 %

ANNEE	CAPITAL INITIAL	PRET	SUBVEN-TIONS	FRAIS INITIAUX	REMBOUR-SEMENT	CARBURANT	EQUIPAGE
0.	470000.	300000.	1750000.	0.	0.	0.	0.
1.	0.	0.	0.	242500.	45867.	30347.	100000.
2.	0.	0.	0.	0.	45867.	32168.	106000.
3.	0.	0.	0.	0.	45867.	34098.	112360.
4.	0.	0.	0.	0.	45867.	36144.	119102.
5.	0.	0.	0.	0.	45867.	38313.	126248.
6.	0.	0.	0.	0.	45867.	40612.	133823.
7.	0.	0.	0.	0.	45867.	43048.	141852.
8.	0.	0.	0.	0.	45867.	45631.	150363.
9.	0.	0.	0.	0.	45867.	48369.	159385.
10.	0.	0.	0.	0.	45867.	51271.	168948.
11.	0.	0.	0.	0.	0.	54348.	179085.
12.	0.	0.	0.	0.	0.	57609.	189830.
13.	0.	0.	0.	0.	0.	61065.	201220.
14.	0.	0.	0.	0.	0.	64729.	213293.
15.	0.	0.	0.	0.	0.	68613.	226090.
				242500.	458670.	706367.	2327597.

ANNEE	AUTRES COUTS	COUTS ADM.	TOTAL COUTS	REVENUS	BENEFICE DEFICIT	COUT/PASS./ M.NAUT.
0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.000
1.	102000.	125000.	645714.	550200.	-95514.	1.128
2.	108120.	132500.	424655.	583212.	158557.	0.742
3.	114607.	140450.	447383.	618205.	170822.	0.782
4.	121484.	148877.	471474.	655297.	183824.	0.824
5.	128773.	157810.	497010.	694615.	197605.	0.869
6.	136499.	167278.	524079.	736292.	212213.	0.916
7.	144689.	177315.	552771.	780469.	227698.	0.966
8.	153370.	187954.	583185.	827297.	244112.	1.019
9.	162573.	199231.	615425.	876935.	261511.	1.076
10.	172327.	211185.	649598.	929551.	279953.	1.135
11.	182666.	223856.	639955.	985324.	345370.	1.118
12.	193626.	237287.	678352.	1044444.	366092.	1.185
13.	205244.	251525.	719053.	1107111.	388057.	1.257
14.	217559.	266616.	762197.	1173537.	411341.	1.332
15.	230612.	282613.	807926.	1243949.	436021.	1.412
	2374149.	2909496.	9018779.	12806440.	3787660.	

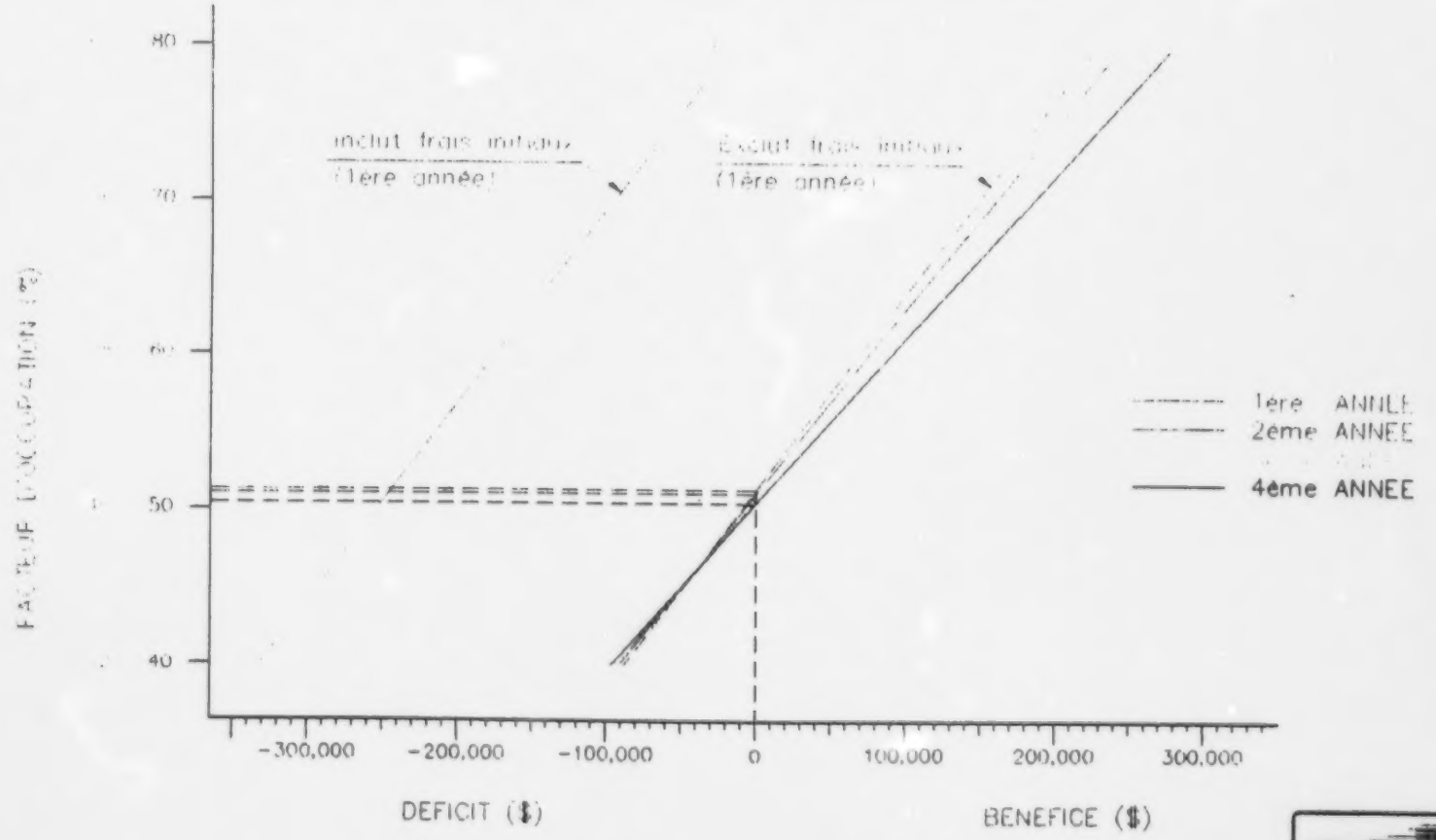
ESTIMATION DES RECETTES ET DEBOURSES

Type = Navire a Effet de Surface
Capacité = 80 passagers
Longueur = 18.00 mètres
[illegible] = 6.00 mètres
Tirant d eau en condition pleine charge= 0.70 mètre
Vitesse de croisière= 20.0 noeuds
Facteur d occupation= 80 %

ANNEE	CAPITAL INITIAL	PRET	SUBVEN-TIONS	FRAIS INITIAUX	REMBOUR-SEMENT	CARBURANT	EQUIPAGE
0.	470000.	300000.	1750000.	0.	0.	0.	0.
1.	0.	0.	0.	242500.	45867.	30347.	100000.
2.	0.	0.	0.	0.	45867.	32168.	106000.
3.	0.	0.	0.	0.	45867.	34098.	112360.
4.	0.	0.	0.	0.	45867.	36144.	119102.
5.	0.	0.	0.	0.	45867.	38313.	126248.
6.	0.	0.	0.	0.	45867.	40612.	133823.
7.	0.	0.	0.	0.	45867.	43048.	141852.
8.	0.	0.	0.	0.	45867.	45631.	150363.
9.	0.	0.	0.	0.	45867.	48369.	159385.
10.	0.	0.	0.	0.	45867.	51271.	168948.
11.	0.	0.	0.	0.	0.	54348.	179085.
12.	0.	0.	0.	0.	0.	57609.	189830.
13.	0.	0.	0.	0.	0.	61065.	201220.
14.	0.	0.	0.	0.	0.	64729.	213293.
15.	0.	0.	0.	0.	0.	68613.	226090.
				242500.	458670.	706367.	2327597.

ANNEE	AUTRES COUTS	COUTS ADM.	TOTAL COUTS	REVENUS	BENEFICE DEFICIT	COUT/PASS./ M.NAUT.
0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.000
1.	102000.	125000.	645714.	628800.	-16914.	0.987
2.	108120.	132500.	424655.	666528.	241873.	0.649
3.	114607.	140450.	447383.	706520.	259137.	0.684
4.	121484.	148877.	471474.	748911.	277437.	0.721
5.	128773.	157810.	497010.	793846.	296836.	0.760
6.	136499.	167278.	524079.	841476.	317398.	0.801
7.	144689.	177315.	552771.	891965.	339194.	0.845
8.	153370.	187954.	583185.	945483.	362297.	0.892
9.	162573.	199231.	615425.	1002212.	386787.	0.941
10.	172327.	211185.	649598.	1062344.	412746.	0.993
11.	182666.	223856.	639955.	1126085.	486130.	0.979
12.	193626.	237287.	678352.	1193650.	515298.	1.037
13.	205244.	251525.	719053.	1265269.	546216.	1.100
14.	217559.	266616.	762197.	1341185.	578989.	1.166
15.	230612.	282613.	807928.	1421656.	613728.	1.235
	2374149.	2909496.	9018779.	14635930.	5617151.	

Type:	N.E.S.
Capacité:	80 passagers
Longueur:	18 M
Largeur:	6 M
Tirant d'eau:	0.7 M
Vitesse de croisière:	20 noeuds



BENEFICE (DEFICIT) Vs FACTEUR D'OCCUPATION

NAVTECH

6-d

1411\1411-2.DWG

ANNEXE G

Description technique et données financières relatives à un N.E.S. de 60 passagers

HYPOTHESES

TYPE	:	Navire à effet de surface
MODELE	:	Conception nouvelle
CAPACITE	:	60 passagers
LONGUEUR	:	16 mètres
LARGEUR	:	6 mètres
TIRANT D'EAU	:	0.70 mètre
VITESSE MOYENNE	:	20 noeuds
COUT DE CONSTRUCTION (Construction québécoise)	:	$ 2,000,000.00
FRAIS D'INGENIERIE, CLASSIFICATION ET APPROBATION	:	$ 250,000.00
FRAIS INITIAUX	:	$ 216,500.00
NOMBRE D'ANNEES D'OPERATION	:	15 ans
COUT DES INFRASTRUCTURES	:	$ 70,000.00
CAPITAL INITIAL	:	$ 470,000.00
PRET	:	$ 300,000.00
TERME	:	10 ans
TAUX D'INTERETS	:	9.5%
NOMBRE DE JOURNEES OPERATIONNELLES PAR ANNEE	:	126
FACTEUR D'OCCUPATION	:	50, 60, 70, 80, 90 & 100%
REVENUS JOURNALIERS/PASSAGERS	:	$ 75.00
DISTANCE MOYENNE PARCOURUE/JOUR	:	78 milles nautiques

HYPOTHESES

CONSOMMATION DE CARBURANT A VITESSE DE CROISIERE	:	160 litres/heure
PRIX DU CARBURANT	:	$0.30/litre
COUT EQUIPAGE	:	$ 100,000.00
AUTRES COUTS D'OPERATION	:	$ 101,500.00
COUTS ADMINISTRATION ET PUBLICITE	:	$ 125,000.00
INDEXATION DES RECETTES & DEBOURSES	:	6%

ESTIMATION DES RECETTES ET DEBOURSES

Type = Navire a Effet de Surface
Capacité = 60 passagers
Longueur = 16.00 mètres
Largeur = 6.00 mètres
Tirant d eau en condition pleine charge= 0.70 mètre
Vitesse de croisière= 20.0 noeuds
Facteur d occupation= 50 %

ANNEE	CAPITAL INITIAL	PRET	SUBVEN-TIONS	FRAIS INITIAUX	REMBOUR-SEMENT	CARBURANT	EQUIPAGE
0.	470000.	300000.	1550000.	0.	0.	0.	0.
1.	0.	0.	0.	216500.	45867.	25946.	100000.
2.	0.	0.	0.	0.	45867.	27503.	106000.
3.	0.	0.	0.	0.	45867.	29153.	112360.
4.	0.	0.	0.	0.	45867.	30902.	119102.
5.	0.	0.	0.	0.	45867.	32756.	126248.
6.	0.	0.	0.	0.	45867.	34721.	133823.
7.	0.	0.	0.	0.	45867.	36805.	141852.
8.	0.	0.	0.	0.	45867.	39013.	150363.
9.	0.	0.	0.	0.	45867.	41354.	159385.
10.	0.	0.	0.	0.	45867.	43835.	168948.
11.	0.	0.	0.	0.	0.	46465.	5085.
12.	0.	0.	0.	0.	0.	49253.	189830.
13.	0.	0.	0.	0.	0.	52208.	201220.
14.	0.	0.	0.	0.	0.	55341.	213293.
15.	0.	0.	0.	0.	0.	58661.	226090.
				216500.	458670.	603917.	2327597.

ANNEE	AUTRES COUTS	COUTS ADM.	TOTAL COUTS	REVENUS	BENEFICE DEFICIT	COUT/PASS./ M.NAUT.
0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.000
1.	101500.	125000.	614813.	283500.	-331313.	2.085
2.	107590.	132500.	419460.	300510.	-118950.	1.423
3.	114045.	140450.	441875.	318541.	-123335.	1.499
4.	120888.	148877.	465636.	337653.	-127983.	1.579
5.	128141.	157810.	490822.	357912.	-132910.	1.665
6.	135830.	167278.	517519.	379387.	-138132.	1.755
7.	143980.	177315.	546818.	402150.	-143668.	1.851
8.	152618.	187954.	575815.	426279.	-149536.	1.953
9.	161776.	199231.	607612.	451856.	-155756.	2.061
10.	171482.	211185.	641317.	478967.	-162350.	2.175
11.	181771.	223856.	631177.	507705.	-123472.	2.141
12.	192677.	237287.	669048.	538168.	-130880.	2.269
13.	204238.	251525.	709191.	570458.	-138733.	2.405
14.	216492.	266616.	751742.	604685.	-147057.	2.550
15.	229482.	282613.	796846.	640966.	-155880.	2.703
	2362511.	2909496.	8878691.	6598737.	-2279954.	

ESTIMATION DES RECETTES ET DEBOURSES

Type = Navire a Effet de Surface
Capacité = 60 passagers
Longueur = 16.00 mètres
Largeur = 6.00 mètres
Tirant d eau en condition pleine charge= 0.70 mètre
Vitesse de croisière= 20.0 noeuds
Facteur d occupation= 60 %

ANNEE	CAPITAL INITIAL	PRET	SUBVEN-TIONS	FRAIS INITIAUX	REMBOUR-SEMENT	CARBURANT	EQUIPAGE
0.	470000.	300000.	1550000.	0.	0.	0.	0.
1.	0.	0.	0.	216500.	45867.	25946.	100000.
2.	0.	0.	0.	0.	45867.	27503.	106000.
3.	0.	0.	0.	0.	45867.	29153.	112360.
4.	0.	0.	0.	0.	45867.	30902.	119102.
5.	0.	0.	0.	0.	45867.	32756.	126248.
6.	0.	0.	0.	0.	45867.	34721.	133823.
7.	0.	0.	0.	0.	45867.	36805.	141852.
8.	0.	0.	0.	0.	45867.	39013.	150363.
9.	0.	0.	0.	0.	45867.	41354.	159385.
10.	0.	0.	0.	0.	45867.	43835.	168948.
11.	0.	0.	0.	0.	0.	46465.	179085.
12.	0.	0.	0.	0.	0.	49253.	189830.
13.	0.	0.	0.	0.	0.	52208.	201220.
14.	0.	0.	0.	0.	0.	55341.	213293.
15.	0.	0.	0.	0.	0.	58661.	226090.
				216500.	458670.	603917.	2327597.

ANNEE	AUTRES COUTS	COUTS ADM.	TOTAL COUTS	REVENUS	BENEFICE DEFICIT	COUT/PASS./ M.NAUT.
0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.000
1.	101500.	125000.	614813.	340200.	-274613.	1.738
2.	107590.	132500.	419460.	360612.	-58848.	1.186
3.	114045.	140450.	441875.	382249.	-59627.	1.249
4.	120888.	148877.	465636.	405184.	-60452.	1.316
5.	128141.	157810.	490822.	429495.	-61327.	1.387
6.	135830.	167278.	517519.	455264.	-62255.	1.463
7.	143980.	177315.	545818.	482580.	-63238.	1.543
8.	152618.	187954.	575815.	511535.	-64280.	1.627
9.	161776.	199231.	607612.	542227.	-65385.	1.717
10.	171482.	211185.	641317.	574761.	-66556.	1.813
11.	181771.	223856.	631177.	609246.	-21931.	1.784
12.	192677.	237287.	669048.	645801.	-23246.	1.891
13.	204238.	251525.	709191.	684549.	-24641.	2.004
14.	216492.	266616.	751742.	725622.	-26120.	2.125
15.	229482.	282613.	796846.	769160.	-27687.	2.252
	2362511.	2909496.	8878691.	7918487.	-960206.	

ESTIMATION DES RECETTES ET DEBOURSES

Type = Navire a Effet de Surface
Capacité = 60 passagers
Longueur = 16.00 mètres
Largeur = 6.00 mètres
Tirant d eau en condition pleine charge= 0.70 mètre
Vitesse de croisière= 20.0 noeuds
Facteur d occupation= 70 %

ANNEE	CAPITAL INITIAL	PRET	SUBVEN-TIONS	FRAIS INITIAUX	REMBOUR-SEMENT	CARBURANT	EQUIPAGE
0.	470000.	300000.	1550000.	0.	0.	0.	0.
1.	0.	0.	0.	216500.	45867.	25946.	100000.
2.	0.	0.	0.	0.	45867.	27503.	106000.
3.	0.	0.	0.	0.	45867.	29153.	112360.
4.	0.	0.	0.	0.	45867.	30902.	119102.
5.	0.	0.	0.	0.	45867.	32756.	126248.
6.	0.	0.	0.	0.	45867.	34721.	133823.
7.	0.	0.	0.	0.	45867.	36805.	141852.
8.	0.	0.	0.	0.	45867.	39013.	150363.
9.	0.	0.	0.	0.	45867.	41354.	159385.
10.	0.	0.	0.	0.	45867.	43835.	168948.
11.	0.	0.	0.	0.	0.	46465.	179085.
12.	0.	0.	0.	0.	0.	49253.	189830.
13.	0.	0.	0.	0.	0.	52208.	201220.
14.	0.	0.	0.	0.	0.	55341.	213293.
15.	0.	0.	0.	0.	0.	58661.	226090.
				216500.	458670.	603917.	2327597.

ANNEE	AUTRES COUTS	COUTS ADM.	TOTAL COUTS	REVENUS	BENEFICE DEFICIT	COUT/PASS. M.NAUT.
0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.000
1.	101500.	125000.	614413.	396900.	-217913.	1.489
2.	107590.	132500.	419460.	420714.	1254.	1.016
3.	114045.	140450.	441875.	445957.	4082.	1.070
4.	120888.	148877.	465636.	472714.	7079.	1.128
5.	128141.	157810.	490822.	501077.	10255.	1.189
6.	135830.	167278.	517519.	531142.	13623.	1.254
7.	143980.	177315.	545818.	563010.	17192.	1.322
8.	152618.	187954.	575815.	596791.	20976.	1.395
9.	161776.	199231.	607612.	632598.	24986.	1.472
10.	171482.	211185.	641317.	670554.	29237.	1.554
11.	181771.	223856.	631177.	710787.	79610.	1.529
12.	192677.	237287.	669048.	753435.	84387.	1.621
13.	204238.	251525.	709191.	798641.	89450.	1.718
14.	216492.	266616.	751742.	846559.	94817.	1.821
15.	229482.	282613.	796846.	897353.	100506.	1.930
	2362511.	2909496.	8878691.	9238232.	359541.	

ESTIMATION DES RECETTES ET DEBOURSES

Type = Navire a Effet de Surface
Capacité = 60 passagers
Longueur = 16.00 mètres
Largeur [illegible] mètres
Tirant d eau en condition pleine charge= 0.70 mètre
Vitesse de croisière= 20.0 noeuds
Facteur d occupation= 80 %

ANNEE	CAPITAL INITIAL	PRET	SUBVEN-TIONS	FRAIS INITIAUX	REMBOUR-SEMENT	CARBURANT	EQUIPAGE
0.	470000.	300000.	1550000.	0.	0.	0.	0.
1.	0.	0.	0.	216500.	45867.	25946.	100000.
2.	0.	0.	0.	0.	45867.	27503.	106000.
3.	0.	0.	0.	0.	45867.	29153.	112360.
4.	0.	0.	0.	0.	45867.	30902.	119102.
5.	0.	0.	0.	0.	45867.	32756.	126248.
6.	0.	0.	0.	0.	45867.	34721.	133823.
7.	0.	0.	0.	0.	45867.	36805.	141852.
8.	0.	0.	0.	0.	45867.	39013.	150363.
9.	0.	0.	0.	0.	45867.	41354.	159385.
10.	0.	0.	0.	0.	45867.	43835.	168948.
11.	0.	0.	0.	0.	0.	46465.	179085.
12.	0.	0.	0.	0.	0.	49253.	189830.
13.	0.	0.	0.	0.	0.	52208.	201220.
14.	0.	0.	0.	0.	0.	55341.	213293.
15.	0.	0.	0.	0.	0.	58661.	226090.
				216500.	458670.	603917.	2327597.

ANNEE	AUTRES COUTS	COUTS ADM.	TOTAL COUTS	REVENUS	BENEFICE DEFICIT	COUT/PASS./ M.NAUT.
0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.000
1.	101500.	125000.	614813.	453600.	-161213.	1.303
2.	107590.	132500.	419460.	480816.	61356.	0.889
3.	114045.	140450.	441875.	509665.	67790.	0.937
4.	120888.	148877.	465636.	540245.	74609.	0.987
5.	128141.	157810.	490822.	572660.	81838.	1.040
6.	135830.	167278.	517519.	607019.	89500.	1.097
7.	143980.	177315.	545818.	643440.	97622.	1.157
8.	152618.	187954.	575815.	682047.	106231.	1.221
9.	161776.	199231.	607612.	722970.	115357.	1.288
10.	171482.	211185.	641317.	766348.	125031.	1.359
11.	181771.	223856.	631177.	812329.	181152.	1.338
12.	192677.	237287.	669048.	861068.	192021.	1.418
13.	204238.	251525.	709191.	912732.	203542.	1.503
14.	216492.	266616.	751742.	967496.	215754.	1.594
15.	229482.	282613.	796846.	1025546.	228700.	1.689
	2362511.	2909496.	8878691.	10557980.	1679289.	

ESTIMATION DES RECETTES ET DEBOURSES

Type = Navire a Effet de Surface
Capacité = 60 passagers
Longueur = 16.00 mètres
Largeur = 6.00 mètres
Tirant d eau en condition pleine charge= 0.70 mètre
Vitesse de croisière= 20.0 noeuds
Facteur d occupation= 90 %

ANNEE	CAPITAL INITIAL	PRET	SUBVEN-TIONS	FRAIS INITIAUX	REMBOUR-SEMENT	CARBURANT	EQUIPAGE
0.	470000.	300000.	1550000.	0.	0.	0.	0.
1.	0.	0.	0.	216500.	45867.	25946.	100000.
2.	0.	0.	0.	0.	45867.	27503.	106000.
3.	0.	0.	0.	0.	45867.	29153.	112360.
4.	0.	0.	0.	0.	45867.	30902.	119102.
5.	0.	0.	0.	0.	45867.	32756.	126248.
6.	0.	0.	0.	0.	45867.	34721.	133823.
7.	0.	0.	0.	0.	45867.	36805.	141852.
8.	0.	0.	0.	0.	45867.	39013.	150363.
9.	0.	0.	0.	0.	45867.	41354.	159385.
10.	0.	0.	0.	0.	45867.	43835.	168948.
11.	0.	0.	0.	0.	0.	46465.	179085.
12.	0.	0.	0.	0.	0.	49253.	189830.
13.	0.	0.	0.	0.	0.	52208.	201220.
14.	0.	0.	0.	0.	0.	55341.	213293.
15.	0.	0.	0.	0.	0.	58661.	226090.
				216500.	458670.	603917.	2327597.

ANNEE	AUTRES COUTS	COUTS ADM.	TOTAL COUTS	REVENUS	BENEFICE DEFICIT	COUT/PASS./ M.NAUT.
0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.000
1.	101500.	125000.	614813.	510300.	-104513.	1.158
2.	107590.	132500.	419460.	540918.	121458.	0.790
3.	114045.	140450.	441875.	573373.	131498.	0.833
4.	120888.	148877.	465636.	607775.	142140.	0.877
5.	128141.	157810.	490822.	644242.	153420.	0.925
6.	135830.	167278.	517519.	682896.	165377.	0.975
7.	143980.	177315.	545818.	723870.	178052.	1.028
8.	152618.	187954.	575815.	767302.	191487.	1.085
9.	161776.	199231.	607612.	813341.	205728.	1.145
10.	171482.	211185.	641317.	862141.	220824.	1.208
11.	181771.	223856.	631177.	913869.	282692.	1.189
12.	192677.	237287.	669048.	968702.	299654.	1.261
13.	204238.	251525.	709191.	1026824.	317633.	1.336
14.	216492.	266616.	751742.	1088433.	336691.	1.416
15.	229482.	282613.	796846.	1153739.	356893.	1.501
	2362511.	2909496.	8878691.	11877730.	2999035.	

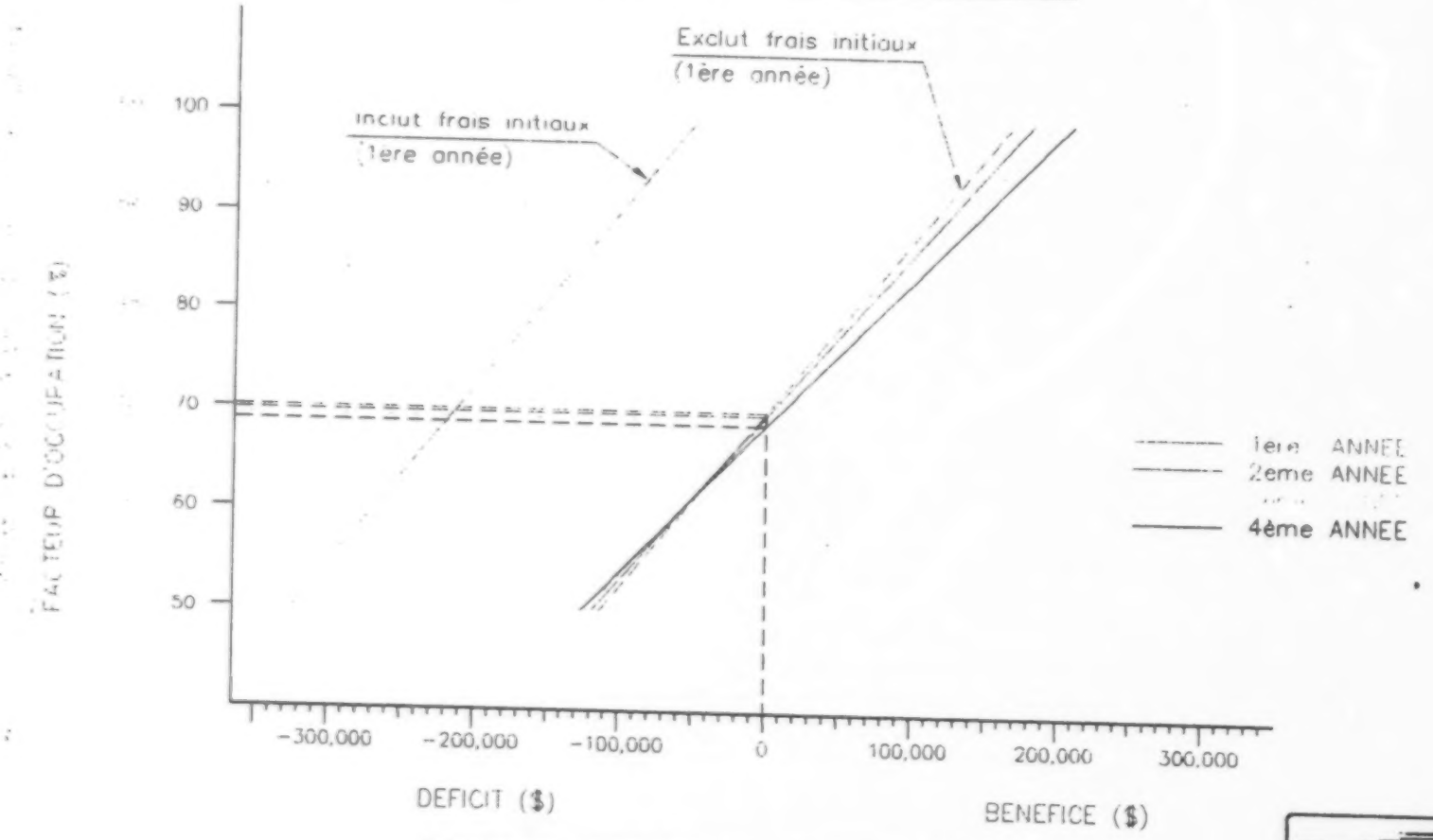
ESTIMATION DES RECETTES ET DEBOURSES

Type = Navire a Effet de Surface
Capacité = 60 passagers
Longueur = 16.00 mètres
Largeur = 6.00 mètres
Tirant d eau en condition pleine charge= 0.70 mètre
Vitesse de croisière= 20.0 noeuds
Facteur d occupation=100 %

ANNEE	CAPITAL INITIAL	PRET	SUBVEN-TIONS	FRAIS INITIAUX	REMBOUR-SEMENT	CARBURANT	EQUIPAGE
0.	470000.	300000.	1550000.	0.	0.	0.	0.
1.	0.	0.	0.	216500.	45867.	25946.	100000.
2.	0.	0.	0.	0.	45867.	27503.	106000.
3.	0.	0.	0.	0.	45867.	29153.	112360.
4.	0.	0.	0.	0.	45867.	30902.	119102.
5.	0.	0.	0.	0.	45867.	32756.	126248.
6.	0.	0.	0.	0.	45867.	34721.	133823.
7.	0.	0.	0.	0.	45867.	36805.	141852.
8.	0.	0.	0.	0.	45867.	39013.	150363.
9.	0.	0.	0.	0.	45867.	41354.	159385.
10.	0.	0.	0.	0.	45867.	43835.	168948.
11.	0.	0.	0.	0.	0.	46465.	179085.
12.	0.	0.	0.	0.	0.	49253.	189830.
13.	0.	0.	0.	0.	0.	52208.	201220.
14.	0.	0.	0.	0.	0.	55341.	213293.
15.	0.	0.	0.	0.	0.	58661.	226090.
				216500.	458670.	603917.	2327597.

ANNEE	AUTRES COUTS	COUTS ADM.	TOTAL COUTS	REVENUS	BENEFICE DEFICIT	COUT/PASS./ M.NAUT.
0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.000
1.	101500.	125000.	614813.	567000.	-47813.	1.043
2.	107590.	132500.	419460.	601020.	181560.	0.711
3.	114045.	140450.	441875.	637081.	195206.	0.749
4.	120888.	148877.	465636.	675306.	209670.	0.790
5.	128141.	157810.	490822.	715824.	225003.	0.832
6.	135830.	167278.	517519.	758774.	241255.	0.878
7.	143980.	177315.	545818.	804300.	258482.	0.926
8.	152618.	187954.	575815.	852558.	276743.	0.976
9.	161776.	199231.	607612.	903712.	296100.	1.030
10.	171482.	211185.	641317.	957935.	316618.	1.088
11.	181771.	223856.	631177.	1015411.	384234.	1.070
12.	192677.	237287.	669048.	1076335.	407288.	1.135
13.	204238.	251525.	709191.	1140915.	431725.	1.203
14.	216492.	266616.	751742.	1209370.	457628.	1.275
15.	229482.	282613.	796846.	1281933.	485086.	1.351
	2362511.	2909496.	8878691.	13197470.	4318784.	

Type:	N.E.S.
Capacité:	60 passagers
Longueur:	16 M
Largeur:	6 M
Tirant d'eau:	0.7 M
Vitesse de croisière:	20 noeuds



BENEFICE (DEFICIT) Vs FACTEUR D'OCCUPATION

NAVTECH INC.
NAVAL ARCHITECTURE MARINE

ANNEXE H

Calendrier de réalisation du projet de N.E.S. de Montmagny.

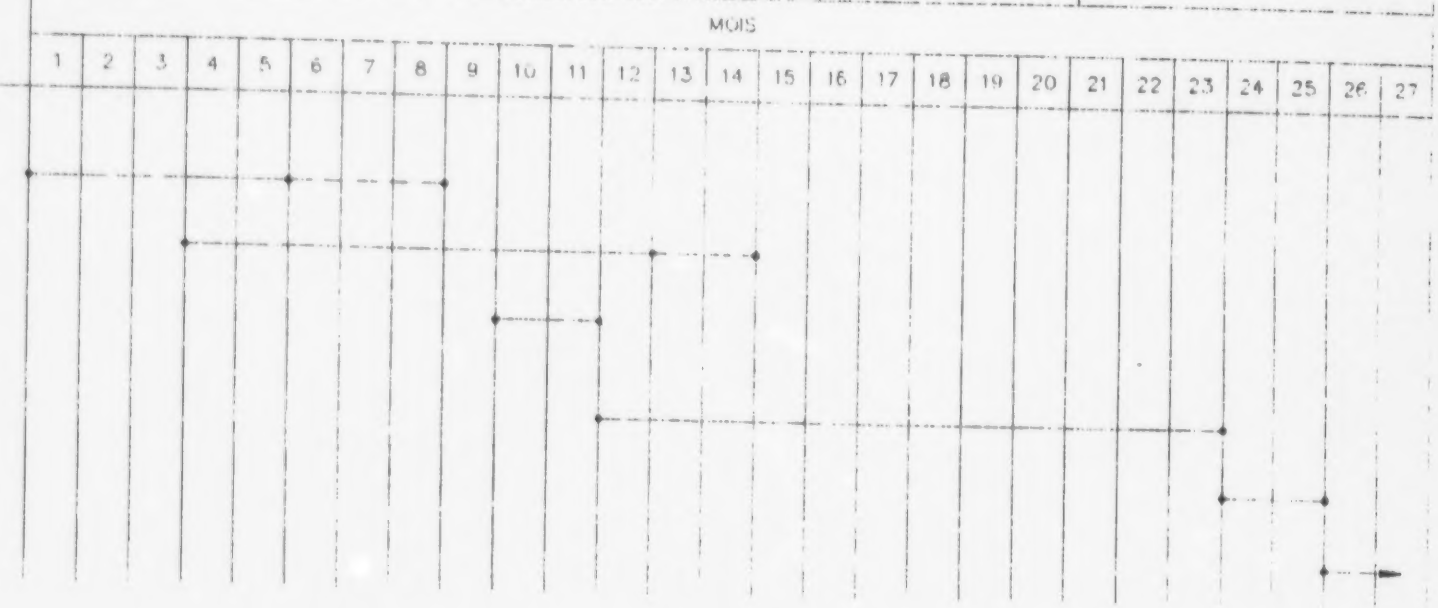
NAVTECH INC
NAVAL ARCHITECTURE NAVALE
108, Côte de la Montagne, Suite 701
Québec, Canada, G1R 4E4

CALENDRIER DE REALISATION

NOM DU PROJET

"NAVIRE A EFFET DE SURFACE"

PROJET NO: 1411-89
PAR: P.E. BARBEAU
DATE: 31 OCTOBRE 1989
REVISION: ---



1411-CAL.DWG